مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲

Urban managment
No.72 Autumn 2023

۷۹-۱۰۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۵/۱۷ تاریخ پذیرش نهایی : ۱۴۰۲/۱۲/۱۱

الگو بهینه به‌کارگیری مصالح نوین
در طراحی ساختمان‌های بلندمرتبه تهران با ضایعات صفر

الناز سلیمانی: دانشجوی دکتری معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب، تهران، ایران.
امیر فرج‌اللهی راد*: استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

چکیده

با توجه به بحران انرژی و ماده در قرن حاضر، تلاش برای استفاده از راهکارهای مناسب جهت کمینه شدن مصالح و هزینه‌ها در حوزه‌های مختلف از جمله ساخت‌وساز در دنیا آغاز شده است. یکی از راهکارهای مناسب بهره بردن از مصالح و فناوری‌های نوین است. استفاده از مصالح و فناوری‌های نوین در معماری ایران نسبت به دنیا روند کندتری داشته است. جلوگیری از هدر رفت سرمایه ملی در حوزه مصالح در ساخت‌وسازها، نیازمند بازنگری در رویکردها و بهره بردن از راهکارهای نوین است. این پژوهش به دنبال چگونگی محقق ساختن این هدف در صنعت ساختمان است، به همین دلیل پیدا کردن شاخص‌های مؤثر در جلوگیری از ایجاد ضایعت در ساختمان ضروری می‌نماید. روش انجام پژوهش به‌صورت ترکیب روش کیفی و کمی می‌باشد، از روش دلفی با گلوله برفی متخصصین انتخاب و مورد سؤال قرار گرفته‌اند. در چهار مرحله شاخص‌ها استخراج شده و با استفاده از پرسشنامه داده‌ها تکمیل شده است. نتایج نشان می‌دهد شاخص‌های «هماهنگی در ابعاد ساختمان» و «بهره‌وری اندیشیده از فناوری و مصالح نوین» اثرگذاری زیادی در جلوگیری از تولید ضایعات ساختمان دارد.

واژگان کلیدی: فناوری‌های نوین، مصالح نوین، ساختمان‌های بلندمرتبه، ضایعات صفر.

Optimal Pattern for Using Modern Materials in Designing the High-Rise Constructions in Tehran with Zero Waste

Abstract

In the current century, efforts have been made to use appropriate strategies to minimize materials and costs in various fields including construction in the world due to the energy and material crisis. Using modern materials and technologies is one of the appropriate solutions which has been a slower process in Iranian architecture compared to the world. Reviewing the approaches and using the new solutions are required for the prevention of national capital waste in the field of construction materials. The present study aimed to investigate how to achieve this goal in the construction industry; thus, it is necessary to find effective indicators to prevent waste in the building. The present research used a combination of qualitative and quantitative methods and experts have been selected and questioned using the Delphi method with a snowball. The indicators were extracted in four steps and the data was completed using a questionnaire. The results show that “coordination in building dimensions” and “thoughtful productivity of new technology and materials” indicators have a great effect on the prevention of construction waste.

Keywords: Ideal. Modern Technologies| Modern Materials| High-Rise Construction| Zero Waste

* نویسنده مسؤول: amirfrod@modares.ac.ir

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

مدیریت شهری

فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲

Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

۱- مقدمه

زباله‌ها تحدیدی برای کره زمین، انسان‌ها، حیوانات و یا گیاهان می‌باشد. در این میان مدیریت فرآیند بازیافت زباله بسیار موردتوجه قرار گرفته است و باعث جلوگیری از سوزاندن یا دفن کردن زباله‌ها شده است. زباله صفر یک هدف اخلاقی- اقتصادی است و چشم‌انداز به آینده می‌باشد. این امر باعث هدایت مردم به تغییر شیوه زندگی و تطبیق دادن آن بر اساس طبیعت پایدار می‌شود. در این شیوه همه مواد دور انداخته‌شده برای تبدیل‌شدن به منابعی برای دیگران مورداستفاده قرار می‌گیرد. مدیریت و برنامه‌ریزی زباله‌های ساختمان باعث بازسازی و کاهش ضایعات است که یک هدف و ایده‌آل می‌باشد. (James (Kunstler, 2010

امروز با پیشرفت علم و فنّاوری در حیطه مصالح و فناوری ساختمان‌ها، می‌توان روند افزایش سرعت ساخت‌وسازها را حس کرد. در این راستا ارتقاء سطح علمی و تخصصی جامعه مهندسی کشور و آشنایی با سیستم‌ها و فناوری نوین ساختمانی امری اجتناب‌ناپذیر است. پیدایش و ظهور فناوری نوین می‌تواند روند ساخت را بهبود بسیاری بخشد و می‌تواند باعث راهکار بسیار از مشکلات در حیطه ساخت‌وساز شود. حل مشکلاتی نظیر زمان طولانی اجرا، امر مفید کم و یا هدر رفت زیاد مصالح و همچنین هزینه زیاد اجرای ساختمان‌ها نیازمند ارائه راهکارهایی به‌منظور استفاده علمی از سیستم ساختمانی نوین و مصالح جدید و به‌روز جهت کاهش وزن و از لحاظ اقتصاد ساخت و کاهش زمان می‌باشد. (صورتی، امیرحسین، ۱۳۹۴)

در ایران و سایر کشورهای درحال‌توسعه پسماندهای ساختمانی و عمرانی بخش عمده‌ای از پسماندهای شهری را به خود اختصاص می‌دهند که علاوه بر هزینه‌های بسیار برای دفع آن عواقب نامطلوب را نیز بر محیط‌زیست در پی دارد. (جعفرزاده، نعمت‌اله و تکدستانی افشین، ۱۳۹۲). با توجه به پیشرفت‌های بشر در زمینه صنعت و از سوی دیگر رشد جمعیت در سال‌های اخیر، احداث و تخریب ساختمان‌ها هزینه بسیار زیادی را در برداشته و تقریباً حدود ۵۰ درصد از منابع مصرفی در کره زمین، به حوزه ساختمان اختصاص یافته است. صرف انرژی بسیار برای ساخت‌وساز از سوی دیگر حجم بسیار زیاد پسماندهای ساختمانی، بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشور ما را با مشکلات زیست‌محیطی روبرو کرده و باعث از بین رفتن طبیعت پیرامونمان گشته است. روند روبه‌رشد مشکلات زیست‌محیطی، توجه همگان را به سمت یافتن اصولی برای ساخت‌وساز پایدار سوق داده است. استفاده از مصالحی که قابلیت بازیافت را دارند. با توجه به سازگاری با محیط‌زیست و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، یکی از راه‌های برون‌رفت از این بحران است. (رسولی سرابی و شاهین فتحی ملک کیان، ۱۳۹۰)

۱-۱ بیان مسئله

مصرف بیش از حد استاندار جهانی در مصالح ساختمانی باعث هدر رفت منابع ملی، افزایش زباله‌های ساختمانی، ایجاد مشکلات زیست‌محیطی و ... شده است (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۹۴). برای جلوگیری از این روند پر ضرر استفاده از مصالح نوین و نیز فناوری‌های نوین در صنعت ساختمان به‌عنوان راهکاری در سطح جهانی ارائه شده است؛ که البته تحقق آن نیازمند برنامه‌ریزی و ارائه راهبرد می‌باشد. از جمله مواردی که در این راستا می‌تواند کمک کند شناخت ماهیت استراتژی است (Porter،2012). حرکت به سمت تولید صنعتی جهت بهره‌گیری مناسب از منابع کشور و ارتقاء شاخص‌های زندگی و کاهش هزینه‌ها ضروری به نظر می‌رسد. تولید صنعتی ساختمان، فرآیند ساخت و اجرای پیوسته و زنجیره‌ای ساختمان است که در آن اجزاء و عناصر ساختمانی به‌صورت مدولار و پیش‌ساخته، تولیدشده و از نظر کیفیت در تمام مراحل ساخت و اجرا کنترل شدنی است. تجربه جهانی نشان داده است، رسیدن به این مهم فرآیندی نسبتاً زمان‌بر است که با سیاست‌گذاری، هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی، تدوین قوانین مناسب و مدیریت هماهنگ صنایع وابسته، میسر است. در این راستا لازم است هم‌زمان با انجام طرح‌های پژوهشی کاربردی در کشور، سیستم‌ها و فناوری‌های مطرح روز دنیا همراه با مصالح نوین نیز موردبررسی دقیق قرارگرفته شود و امکان‌سنجی بومی‌سازی و حصول اطمینان از قابلیت انطباق آن‌ها با الگوهای ساخت‌وساز متداول در کشور نیز انجام شود.

۱-۲ ضرورت پژوهش

مصرف مصالح ساختمانی، بیش‌ازحد استاندارد جهانی به دلیل عدم آگاهی به فناوری و مصالح نوین که باعث شده ثروت باارزش ملی، نیروی کار و سرمایه و... همه از بین بروند؛ از سویی دیگر انباشته شدن زباله‌های ساختمانی به وجود آمده چه در حین اجرا و چه بعد از تخریب بنا و پایان عمر مفید ساختمان به دلیل عدم امکان بازیافت مجدد آن‌ها، صدمات بسیار جدی و جبران‌ناپذیری به محیط‌زیست وارد کرده است. این مسئله را می‌بایست به‌صورت یک بحران جدی نگریست و درصدد برطرف کردن این مشکل برآمد. محدود بودن منابع ملی و همچنین آلودگی محیط‌زیست ناشی از زباله‌های ساختمانی باعث شده است که کشورهای

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

پیشرفته به‌شدت در جهت رفع این چالش بزرگ تلاش کنند و حتی برای دهه‌های آینده نیز برنامه‌ریزی‌های بسیار دقیقی انجام داده‌اند؛ ولی متأسفانه در کشور ایران، کوچک‌ترین اهمیتی به این مسئله داده نشده و روزانه شاهد از بین رفتن مصالح به دلیل روش اشتباه اجرا، طراحی و آموزش و همچنین عدم توانایی در بازیافت مصالح، به زباله‌های ساختمانی افزوده شده و آسیب به محیط‌زیست روزافزون شده است. سالانه نیاز کشور به ساخت بیش از یک و نیم میلیون واحد مسکونی است و برای مثال اگر به مدد فناوری نوین و مصالح جدید در قسمت فونداسیون، فقط حتی یک مترمکعب صرفه‌جویی شود (با احتساب بتن، میله‌گرد، قالب‌بندی، اجرت و غیره.) در یک و نیم میلیون واحد، شاهد صرفه‌جویی بسیار چشم‌گیری خواهیم بود که درنهایت در بهینه کردن اقتصاد ساخت بسیار اثر مثبت داشته است. حال اگر از مواد بازیافت شده در این مثال فوق استفاده شود، نه‌تنها از انباشت زباله ساختمانی جلوگیری به عمل آمده بلکه هزینه اجرا را به‌شدت کاهش می‌دهد. متأسفانه نه در کلاس‌های آموزشی، نه در طراحی و نه در اجرا به‌هیچ‌وجه به این موارد توجه نمی‌شود و روش سنتی و متداول شیوه کار گردیده و از مصالح جدید غفلت کامل شده است.

در نتیجه ضرورت دستیابی به راهکارهایی با استفاده از مصالح نوین در جهت صرفه‌جویی در ساخت‌وساز ساختمان‌های بلندمرتبه حس می‌شود.

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

۳-۱ اهداف

هدف از این پژوهش، نیل به الگوی مؤثر به‌منظور بهره‌وری مطلوب و مداوم از مصالح نوین در راستای جلوگیری از هدر رفت مصالح در ساختمان‌های بلندمرتبه شهر تهران می‌باشد. همچنین در نظر دارد جایگاه مؤلفه‌ها و معیارهای پیشرو در جلوگیری از هدر رفت مصالح را در ساختمان‌ها، بر مبنای اهداف تدوین‌شده که خود منتج از شرایط زمینه، پتانسیل‌ها و کاستی‌های موجود و فرصت‌ها و موانع پیش رو می‌باشد را بیابد. سپس الگوی ارزیابی مبتنی بر فنون رایج صنعت ساختمان را ترسیم نماید:

۱. شناخت معیارها و مؤلفه‌های ارزیابی تولید ضایعات در ساختمان‌های بلندمرتبه در شهر تهران.
۲. تبیین الگوهای بهره‌وری از مصالح نوین در ساختمان‌های بلندمرتبه در شهر تهران.

۲- پیشینه پژوهش

لو و یوآن (Lu, W. & Yuan, H. 2010) در پژوهش «بررسی عوامل مهم در مدیریت ضایعات در پروژه‌های ساختمانی چین»، عنوان کرده است که برای کاهش تولید ضایعات ساختمانی، نیاز است ابتدا عوامل تولید آن شناسایی شود و در ادامه به عوامل اثرگذار در تولید ضایعات در ساختمان‌های جدید در محدوده روش ساخت، ابعاد پروژه، نوع ساختمان، روش ذخیره‌سازی، اشتباهات انسانی و مشکلات فنی اشاره کرده است. آمینو و همکاران (Aminu umar, U. Shafiq, N. & Malakahmad, A. 2016) در تحقیق خود با عنوان «مروری بر پذیرش تکنیک‌های جدید ساختمانی»، پس از شناسایی عوامل تولید ضایعات، بیان می‌کند که کاهش ضایعات ساختمانی باید توسط تمام و در تمام مراحل، هم در مرحله برنامه‌ریزی و طراحی و هم در مرحله تأمین و تدارکات در نظر گرفته شود. در ادامه "هاو"[1] و همکاران در پژوهشی تحت عنوان «بررسی تجربی میزان تولید زباله‌های ساختمانی و تخریب در جنوب چین» اظهار دارند که کاهش ضایعات ساختمانی می‌تواند از طریق تغییر مفاهیم طراحی، انتخاب روش ساخت و مواد و مصالح محقق شود. (Hao, J. J. L. W. Mi, X. & Ding, Z, 2011)

در ادامه مجموعه مقالاتی به‌صورت گروه‌بندی شده در خصوص فناوری و مصالح نوین، بازیافت، صرفه‌جویی در مصرف مواد و مصالح ساختمان و مبحث صفر زباله اشاره شده است.

1. Hao, J. J. L. W.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

جدول (۱-۱) تعدادی از مقالات انجام‌گرفته. (منبع: نگارنده)

نام محقق، سال، عنوان تحقیق	کلیدواژه	روش تحقیق	نتایج کلیدی تحقیق
Albert Shamess و همکاران (۲۰ آوریل ۲۰۱۸) مقاله «اجرای برنامه حذف زباله جامد در شهر ونکوور برای سال ۲۰۴۰».	زباله صفر، بازیافت، پایداری و محیط‌زیست	توصیفی- تحلیلی و تفسیری و پیمایشی (پرسش‌نامه)	این مقاله سعی در ارائه خلاصه‌ای از سیاست حذف زباله جامد ۲۰۴۰ است.
Heidi Moore (2017) مقاله «تکنولوژی و چگونگی دستیابی به بازیافت زباله ساختمانی».	پایداری، زباله صفر، تفکیک ضایعات	توصیفی- آماری پرسش‌نامه‌ای	این مقاله روش‌های نوین تفکیک زباله‌های ساختمانی را مطرح و نحوه به چرخه بازگرداندن مواد و مصالح مختلف را شرح داده است.
Marc Estrin (2013) در مقاله‌ای با عنوان «ساختمان، معماری و محیط‌زیست»	سیستم، بازیافت، محیط‌زیست، مدولار	تکنیک آماری (تجزیه‌وتحلیل مکاتبات و رگرسیون)	این مقاله وضعیت فعلی بازیافت و سیستم زباله را تجزیه‌وتحلیل نموده است و نشان می‌دهد چگونه یک جامعه متمدن با عواقب زباله‌های ساختمانی مبارزه کرده و تعریفی جدید از بازیافت را مطرح می‌کند و باعث شکل‌گیری جنبشی جدید در محیط‌زیست می‌شود.
جعفری، زهرا، ۱۳۹۰، عنوان: «استفاده از فناوری‌های نوین در ساختمان»	ساخت‌وساز، مسکن، معماری، طراحی، فناوری نوین، پلیمر	آماری	در این مقاله با توجه به اهمیتی که مصالح استاندارد در ساخت‌وساز ایفاء می‌کنند بعد از معرفی این مصالح و تعریف هرکدام خصوصاً سازه‌های بتن پلیمر به نقش و کارکرد این بتن در ساختمان‌سازی پرداخته می‌شود.
عباسی، نیما، ۱۳۹۰، اولین همایش منطقه‌ای مصالح ساختمانی و تکنولوژی‌های نوین در مهندسی ساختمان، عنوان: «صنعتی سازی در ساختمان»	تولید صنعتی، ساختمان صنعتی، پیش ساختگی، پیمون، اقتصاد	توصیفی- تحلیلی و میدانی (پرسش‌نامه)	هدف از نگارش این مقاله بازبینی برخی از مؤلفه‌های ماهوی تولید صنعتی ساختمان از دو زاویه فرصت‌جویی و تهدیدیابی و تأثیر آن در اقتصادی‌سازی ساختمان می‌باشد.
James Kunstler (2010) در مقاله‌ای با عنوان «عملکرد انسان و سیاره زمین»	زباله صفر، مدیریت کارگاه، سیستم مدیریت، پایداری	توصیفی- تحلیلی و تفسیری و پیمایشی (پرسش‌نامه)	در این تحقیق به این نتیجه می‌رسد که حذف زباله‌ها باعث کاهش آلودگی شده است و همچنین می‌تواند هزینه‌های ناشی از کاهش نیاز به مواد خام را کاهش دهد.
صورتی، امیرحسین، ۱۳۹۴، کنگره بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی معاصر جهان عنوان: «تأثیر و ضرورت استفاده از مصالح و تکنولوژی نوین در ساختمان و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها با استفاده از فناوری نوین»	مصالح نوین، مقاوم‌سازی، بهینه‌سازی، فناوری جدید، صرفه‌جویی	توصیفی- آماری	این مقاله نیز علاوه به توضیح مصالح نوین و روش‌های پیشرفته ساخت، مصالح و فناوری‌های به‌روز که در حیطه ساخت‌وساز پا به عرصه گذاشته‌اند تا با استفاده از آن‌ها بتوان سازه مستحکم و از نظر اقتصادی به‌صرفه و در برابر نیروهای جانبی، به‌خوبی مقابله کند را ایجاد کرد، اشاره می‌کند.
خداکرمی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «حرکت به سمت استانداردهای LEED در ساختمان‌های مسکونی معاصر ایران»	استاندارد، بازیافت، زباله ساختمانی، محیط‌زیست	فن آماری (تجزیه‌وتحلیل مکاتبات و رگرسیون)	این مقاله در راستای امکان‌سنجی به‌کارگیری آزمون‌های LEED جهت کاهش مصرف انرژی در بخش مسکن در کشور ایران است. مطالعات نشان می‌دهد که ساختمان‌های متعارف مسکونی امروز در ایران، هنوز بسیار دورتر از مقاصد مشخص توسط چنین استانداردهایی که در کشورهای پیشرفته دیگر استانداردی اجرایی شناخته می‌شود، می‌باشند.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

نام محقق، سال، عنوان تحقیق	کلیدواژه	روش تحقیق	نتایج کلیدی تحقیق
جدیری عباسی، محمد و مصطفی قربان موحد، ۱۳۹۰، «تکنولوژی سیستم‌های سقف جدید و پیشرفته عرصه فولادی از منظر صرفه اقتصادی»	اقتصاد، عرشه فولادی ساختمان، سیستم، سقف	آماری	در این مقاله بعد از معرفی عرشه فولادی همراه با خصوصیات آن به معرفی انواع سقف عرشه فولادی و مقایسه‌های این سقف با سایر سقف‌ها از منظر اقتصادی بهینه می‌نماید؛ نتایج نشان می‌دهد سقف عرشه فولادی برای سازه‌های صنعتی پیش‌ساخته سبک یا خشک مدرن، فناوری سازهLGS,PBS,LSF و CS یا صفحات سیمانی سبک و... استفاده می‌شود.
R S. van Houten و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای عنوان «معرفی راهی جدید در راستای پایداری در ساختمان‌ها با معرفی طراحی صنعتی ساختمان».	تخریب، اقتصاد، بازیافت، صرفه‌جویی	توصیفی- تحلیلی و میدانی	سؤال اصلی پژوهش این است که چگونه یک ساختمان را می‌توان طراحی کرد تا در تمام مراحل از ساخت‌وساز تا مرحله تخریب هیچ زباله‌ای تولید نکند. این تحقیق نتیجه‌گیری می‌کند که سه فاکتور در طراحی ساختمان صفر زباله اهمیت دارد.: اول، ساختمان در تمام مراحل اجرا نمی‌بایست زباله تولید کند، ثانیاً، مواد و مصالح می‌بایست باقی بمانند و به چرخه تولید برگردند و نهایتاً انرژی و هزینه جهت بازیافت مواد می‌بایست کاملاً مقرون‌به‌صرفه و روبه‌رشد باشد.
مهدوی نژاد، محمدجواد و بمانیان محمدرضا، ۱۳۹۳، «مطالعه نقش فناوری‌های نوین ساختمانی در تأمین مسکن اقتصادی در طرح‌های نوسازی شهری. نمونه: کاربرد فناوری قاب‌های سبک فولادی (LSF)»	کلان‌شهر، فقر، زاغه‌نشینی، شهرهای جهان‌سومی، اقتصاد ساخت	تکنیک آماری (تجزیه‌وتحلیل (مکاتبات)	این پژوهش با هدف نشان دادن نقش فناوری‌های جدید و روزآمد مانند فناوری قاب‌های سبک فولادی LSF در تأمین مسکن اقتصادی و نقش آن در کاهش هزینه ساخت مسکن، به انجام رسیده است. بر اساس فرضیه موردنظر پژوهش، پیش‌بینی می‌شود در صورتی که استفاده از این فناوری در نمونه موردی ایران توجیه‌پذیر باشد، بتوان آن را به‌عنوان گزینه‌ای مناسب برای خانه‌دارشدن مردم در کشورهای درحال‌توسعه مانند ایران پیشنهاد نمود. ازاین‌رو پرسش‌های اصلی پژوش آن است که: آیا به‌کارگیری فناوری قاب‌های سبک فولادی (LSF) می‌تواند باعث کاهش هزینه ساخت شود و در نتیجه به افزایش امکان خانه‌دارشدن مردم منتهی گردد؟ این تغییر تا چه اندازه و چگونه است؟ روش پژوهش «مورد پژوهی با استفاده از راهکارهای ترکیبی» می‌باشد و پارادایم تحقیق، آزادپژوهی، می‌باشد. سه نمونه از شهرهای مهم ایران به‌صورت هدفمند انتخاب و به‌عنوان نمونه موردی موردنظر گرفته شده‌اند.
رسولی سرابی و شاهین فتحی ملک کیان،۱۳۹۰، «بررسی قیمت تمام‌شده واقعی عملیات بتن‌ریزی در فعالیت‌های ساختمانی و مقایسه آن با قیمت‌های فهرست‌بهای ابنیه»	فهرست‌بها، آنالیز قیمت، عملیات، مصالح نوین	توصیفی- آماری پرسش‌نامه‌ای	از جمله مهم‌ترین مسائل مطرح در پروژه‌های عمرانی، بحث هزینه‌های تمام‌شده مصالح و فعالیت‌های ساختمانی می‌باشد. نظر به لزوم آشنایی با نحوه برآورد قیمت تمام‌شده هر فعالیت ساختمانی جهت ارائه قیمت یا مقایسه با قیمت فهرست‌بها، در این مقاله ضمن معرفی مرجع قیمت‌گذاری فعالیت‌های فهرست بهایی و اهمیت تجزیه بهای عملیات بتن‌ریزی، نحوه استخراج قیمت تمام‌شده واقعی جزئیات این عملیات موردبررسی قرار می‌گیرد تا بتواند ضمن بیان قیمت تمام‌شده هر فعالیت در بازار کار امکان مقایسه آن با قیمت‌های فهرست بهایی را جهت ارائه قیمت مناسب پیشنهادی برای هر پروژه در مناقصات فراهم آورد.

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

نام محقق، سال، عنوان تحقیق	کلیدواژه	روش تحقیق	نتایج کلیدی تحقیق
رخشانی (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «بازیافت مصالح ساختمانی، گامی در جهت معماری پایدار»	صرفه‌جویی، محیط‌زیست، بازیافت، پایدار	توصیفی- تحلیلی و تفسیری و پیمایشی	در این پژوهش سعی شده به پشتوانه مطالعات و بررسی تجارب بازیافت در دیگر نقاط جهان، به معرفی و بررسی ظرفیت‌های بازیافت موجود در مصالح بپردازد و درنهایت به این نتیجه خواهیم یافت که بازیافت مصالح گامی مؤثر در راستای سلامت محیط‌زیست و ساختمان پایدار می‌باشد.
بلوری زاده، جعفر، ۱۳۹۴، موضوع: «بررسی مقاومت مصالح حاصل از بازیافت نخاله‌های ساختمانی جهت استفاده در لایه‌های روسازی»	نخاله‌های ساختمانی، بازیافت، لایه‌های روسازی، بهسازی، تثبیت	آماری	نتایج آزمایش‌های در این پژوهش بیانگر قابل‌استفاده بودن مصالح بازیافتی در زیراساس و درراه‌های درجه‌دو هستند و در راستای افزایش کیفیت نخست تحلیل روش CBR و در مرحله بعد مقاومت فشاری این مصالح قابل‌تغییر می‌باشد.
جعفرزاده، نعمت‌اله و تکدستانی افشین، ۱۳۹۲، موضوع مقاله: «بررسی آثار پسماندهای ساختمانی بر محیط‌زیست و ارائه راهکار»	بازیافت، محیط‌زیست، پسماند، اقتصاد	توصیفی- آماری پرسش‌نامه‌ای	در این پژوهش سعی شده است اثرات منفی زباله‌های ساختمانی را معرفی و راهکارهای علمی برای رفع آن‌ها ارائه و به حفاظت محیط‌زیست توجه جدی شود.
فروغی ~~۱۳۹۳~~(۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان «مصالح قابل بازیافت در معماری»	معماری پایدار، محیط‌زیست، بازیافت، مصالح سبز	تکنیک آماری (تجزیه‌وتحلیل مکاتبات)	این مقاله تلاش دارد بعضی از مسائل مربوط به انتخاب محصولات سبز، راهکارهای جدید استفاده از مصالح بازیافت شده و جزئیات طراحی را که به دیوارها، سقف‌ها و لایه‌ها مربوط است، روشن کند. پانل‌های تخته گچی، پانل‌های سقفی صوتی، پانل‌های فیبر گچی و پانل‌های سیمانی نمونه‌هایی از مصالح بازیافت شده هستند که این مقاله به توضیح آن‌ها می‌پردازد.
فتحی، ملک کیان، شاهین رسولی سرابی، ۱۳۹۰، عنوان: «بررسی قیمت تمام‌شده واقعی عملیات آجرکاری در فعالیت‌های ساختمانی و مقایسه آن با قیمت‌های فهرست‌بهای ابنیه (نمونه مطالعاتی سال ۱۳۸۷)»	آنالیز، عملیات، قیمت تمام‌شده، فناوری نوین، آجرکاری	توصیفی- تحلیلی و تفسیری و پیمایشی	در این مقاله ضمن معرفی مرجع قیمت‌گذاری فعالیت‌های فهرست بهایی و اهمیت تجزیه بهای عملیات آجرکاری، نحوه استخراج قیمت تمام‌شده واقعی جزئیات این عملیات موردبررسی قرار می‌گیرد تا بتواند ضمن بیان قیمت تمام‌شده هر فعالیت در بازار کار امکان مقایسه آن با قیمت‌های فهرست بهایی را جهت ارائه قیمت مناسب پیشنهادی برای هر پروژه در مناقصات فراهم آورد.
حیدری‌زاده، سیما، ۱۳۹۴، موضوع: «بررسی نقش بازیافت در کاهش حجم جریان نخاله‌های ساختمانی به سمت محل دفن زباله»	مصالح ساختمانی، نخاله ساختمانی، بازیافت، محل دفن زباله	توصیفی- آماری پرسش‌نامه‌ای	این مقاله به بررسی نخاله‌ها و تأثیرات و اهمیت آن و به بررسی نقش بازیافت در کاهش نخاله‌های و علل ترجیح بر دفن ضایعات ساختمانی می‌پردازد.
زیدی جودکی هادی، ۱۳۹۴، موضوع: «مدیریت و بازیافت نخاله‌های ساختمانی»	نخاله‌های ساختمانی بازیافت، دفع و دفن	آماری	در این مقاله پس از معرفی و دسته‌بندی مواد زائد ساختمانی، پتانسیل بازیافت هر دسته موردبررسی قرارگرفته و سپس در مورد چگونگی مدیریت آن‌ها شامل ۱- دفع و دفن ۲- بازیافت و استفاده مجدد بحث شده است.
رحمانی وحید، ۱۳۹۶، عنوان: «مدیریت و بازیافت نخاله‌های ساختمانی به مدد فناوری‌های نوین»	دفع و دفن، بازیافت نخاله ساختمان، فناوری نوین	توصیفی- آماری پرسش‌نامه‌ای	در این مقاله پس از معرفی و دسته‌بندی مواد زائد ساختمانی پتانسیل بازیافت هر دسته موردبررسی قرار گرفته و سپس در مورد چگونگی مدیریت آن‌ها که شامل اولاً، دفع و دفن و ثانیاً، بازیافت و استفاده مجدد می‌شود، بحث شده است.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

در ایران همان‌گونه که بیان شد متأسفانه تحقیقات بسیار پراکنده و غیر هدفمند در خصوص ضایعات ساختمانی انجام شده است و در این خصوص کتاب، اطلاعات و آمار دقیقی وجود ندارد. جدول زیر مطالعات در خصوص کاهش ضایعات در ایران ارائه می‌دهد.

ردیف	پدیدآوران (سال)	عنوان	منبع	مضمون و موضوع موردتوجه	نوع مطالعه
۱	محمدمهدی مرتهب، امیر احسان کاوسیان (۱۳۸۸)	تولید و ساماندهی ضایعات ساختمانی در کشورهای درحال‌توسعه (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران)	مجله علمی پژوهشی شریف ۲۵-۳۲,۲۵(۴)	تولید ضایعات، مدیریت کاهش هدر رفت مصالح	بنیادی
۲	حسین اشرقی، سعید قلیان، سعید ستنیوی و مهیار فرهنگ (۱۳۹۴)	ساماندهی ضایعات ساختمانی رویکردی نوین در توسعه پایدار شهری	سومین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری	توسعه اقتصادی، پایداری، علل تولید ضایعات	تطبیقی
۳	محسن مهیاپور، علی قربانی (۱۳۹۸)	برسی عوامل مؤثر بر کاهش تولید ضایعات ساختمانی در پروژه‌های انبوه‌سازی با استفاده از منطق	عمران و پروژه ۳۹-۵۲،(۱)۱	علل تولید ضایعات	بستر (زمینه)
۴	محمد تاتائی، مهرداد حمصیان و محمد جمالی‌نژاد (۱۳۹۶)	بررسی مدیریت و کاهش ضایعات ساختمانی جهت ساخت‌وساز پایدار با استفاده از تحلیل آماری	چهارمین کنفرانس بین‌المللی معماری و شهرسازی پایدار، دبی و مصدر	کاهش ضایعات، مدیریت هدر رفت مصالح	بستر (زمینه)
۵	محدثه کاخکی و هاشم شریعتمداری (۱۳۹۸)	مرور سیستماتیک بر مدیریت ضایعات ساختمانی	سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت، تهران	بررسی موانع کاهش ضایعات، عوامل تأثیرگذار در تولید ضایعات	بنیادی
۶	امیررضا ماهپور، محمدمهدی مرتهب (۱۳۹۶)	کاهش تولید ضایعات ساختمانی به تفکیک مصالح پرکاربرد در صنعت ساخت (مطالعه موردی: ساختمان‌های مسکونی شهر تهران)	مجله علمی پژوهشی شریف ۱۱۲-۱۳۳,۳۳(۴)	میزان هدر رفت مصالح و پیشنهاد روش کاهش آن در ساختمان‌های مسکونی اسکلت بتنی در تهران	تطبیقی
۷	احسان جعفری گرمجان (۱۳۹۷)	مدیریت کاهش ضایعات در صنعت ساختمانی	ششمین کنگره بین‌المللی توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادی در جامعه	علل افزایش ضایعات، مدیریت هدر رفت مصالح	بستر (زمینه)
۸	نازنین عشرتی، مهدی خداداد سریزدی (۱۳۹۸)	شناسایی و اولویت‌بندی عوامل ایجاد ضایعات مصالح ساختمانی و ارائه راهکار در جهت کاهش آن	سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت، تهران	شناسایی علل تولید ضایعات، ارائه راهکار جهت کاهش هدر رفت مصالح	بستر (زمینه)
۹	احسان اله امیر شاه کرمی (۱۳۹۶)	ارزیابی کاهش هدر رفت مصالح در پروژه‌های ساختمانی	چهارمین کنفرانس مدیریت ساخت و پروژه	شناخت عوامل تأثیرگذار در تولید ضایعات	بستر (زمینه)

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

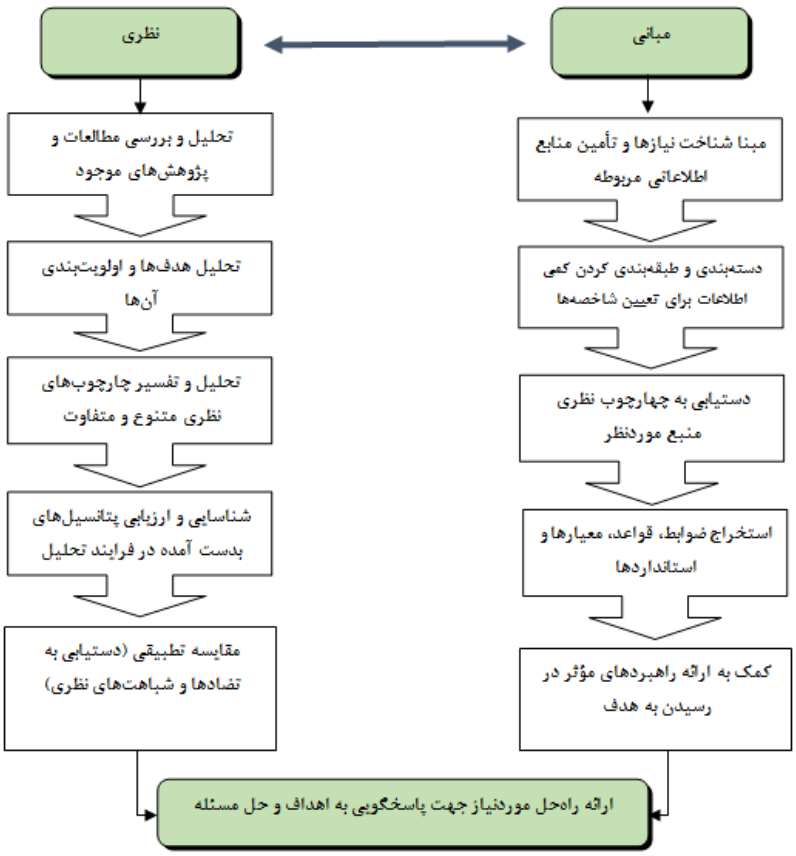
[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

ردیف	پدیدآوران (سال)	عنوان	منبع	مضمون و موضوع موردتوجه	نوع مطالعه
۱۰	آرین حیرتی و حمید عباسیان (۱۳۹۵)	مدیریت ضایعات ساختمانی با تکیه بر مفاهیم توسعه پایدار	کنفرانس بین‌المللی معماری، عمران و شهرسازی	کاهش ضایعات، مدیریت هدر رفت مصالح، پایداری	بستر (زمینه)
۱۱	نیما حیدرزاده و علیرضا رمضانی (۱۳۹۴)	بررسی مراحل و راهکارهای مدیریت ضایعات تخریب و ساخت	فصلنامه انسان و محیط‌زیست	محیط‌زیست، علل تولید ضایعات	بستر (زمینه)
۱۲	فتح‌الله ساجدی و آزاده یاوری (۱۳۹۵)	مدیریت کاهش ضایعات مصالح ساختمانی در ایران	اولین کنفرانس بین‌المللی و سومین کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار	شناخت عوامل مؤثر در تولید ضایعات	تطبیقی
۱۳	محمد صالحیان، حسین طوسی (۱۳۹۵)	مدیریت ضایعات مصالح ساختمانی در چرخه عمر پروژه و ارائه راهکار جهت کاهش آن (مبتنی برساخت ناب)	پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مهر البرز	کاهش ضایعات، مدیریت هدر رفت مصالح	تطبیقی
۱۴	محمد فیروزآبادی، احمدعلی فلاح و حمیدرضا عابدینی (۱۳۹۲)	بررسی وضعیت دورریزهای ساختمانی و عوامل مؤثر بر آن	اولین همایش ملی مصالح ساختمان و تکنولوژی‌های نوین در صنعت ساختمان	علل هدر رفت مصالح، عوامل تولید ضایعات	بستر (زمینه)
۱۵	امید خواجوی، مهسا صادقی (۱۳۹۴)	شناسایی و تحلیل پرت مصالح در پروژه‌های ساختمانی	سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری	علل تولید ضایعات ساختمانی	بستر (زمینه)
۱۶	شکوهیان، محمد و نجفیان رضوی، علی، ۱۳۹۰	راهکارهای کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ضایعات ساختمانی	ششمین کنگره ملی مهندسی عمران، سمنان	محیط‌زیست، علل پرت مصالح	بستر (زمینه)
۱۷	امید ابراهیمی تجدد، سیدجمال حسینی، کامیار باقرنژاد (۱۳۹۶)	ارائه راهکار به‌منظور کاهش و مدیریت ضایعات در پروژه‌های ساختمانی	پنجمین کنگره بین‌المللی عمران و معماری و توسعه شهری، تهران	شناسایی علل تولید ضایعات، ارائه راهکار جهت کاهش هدر رفت مصالح	تطبیقی

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

۳- مبانی نظری

مبانی نظری در جهت شناخت موضوع و در راستای تعاریف موضوع، نظریات و یافته‌ها در پژوهش‌های انجام شده و همچنین دیدگاه‌های دانشمندان متخصص در این زمینه بررسی می‌شود تا بستری را فراهم کند که ارتباط میان نظریات موجود را از نظر محتوایی و کیفی در دسته‌بندی‌های گوناگون مطالعاتی نشان دهد.



شکل ۱ چارچوب مبانی نظری. (منبع: نگارنده)

۳-۱ ضایعات

صنعت ساخت به‌عنوان یک مصرف‌کننده بزرگ منابع طبیعی شناخته می‌شود. این صنعت ۵۰ درصد از منابع مصالح طبیعی، ۴۰ درصد از انرژی و ۵۰ درصد از کل ضایعات را به خود اختصاص می‌دهد. (بریتو و همکاران، ۲۰۱۲) ضایعات ساختمانی درواقع مخلوطی از مصالح اضافی هستند که از نظر تولید در سه دسته جای می‌گیرند که عبارت‌اند از: ضایعات ساخت ساختمان‌های جدید، ضایعات نوسازی و ضایعات تخریب. افزایش ضایعات تخریب و ساختمانی به علت افزایش شهرنشینی و شهرسازی منجر به تأثیرات منفی بر محیط‌زیست و جامعه شده است. (آمینو و همکاران، ۲۰۱۶) اثرات زیست‌محیطی ضایعات ساختمانی شامل مصرف زیاد انرژی، تولید ضایعات جامد، آسیب به محیط‌زیست از جمله رسوب، فرسایش خاک و سیل ناگهانی، افزایش گازهای گلخانه‌ای و تقلیل منابع در مراحل طراحی و ساخت پروژه می‌باشد. (عیسی و همکاران، ۲۰۱۶) عدم کنترل و مدیریت ضایعات ساختمانی، نسل آینده را با کاهش منابع طبیعی و اتلاف انرژی روبه‌رو می‌کند. با توجه به اینکه ضایعات ساختمانی مانع کارایی، اثربخشی و ارزش‌آفرینی مورد انتظار فعالیت‌های

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

ساختمانی می‌شوند، به‌کارگیری اصول مدیریتی مناسب در جهت رفع مشکلات ناشی از ضایعات بسیار اهمیت دارد. لذا مدیریت ضایعات ساختمانی از جمله ضرورت‌های برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شود.

در کشور ما به دلیل عدم مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح صنعت ساخت، هرساله منابع زیادی به ضایعات تبدیل می‌شود. طبق گزارش‌ها سازمان مدیریت پسماند سالانه ۱۷ میلیون تن (روزانه ۴۶ هزار تن) ضایعات ساختمانی در تهران و در کشور حدود ۶۰ میلیون تن ضایعات ساختمانی تولید می‌شود.

۲-۳ مدیریت ضایعات

اجرای مدیریت ضایعات ساختمانی با موانع متفاوتی مواجه است که در هر منطقه‌ای متفاوت می‌باشد. بااین‌حال به‌طورمعمول این موانع به عواملی چون محیط نظارتی، کمبود امکانات پردازش ضایعات، ارتباطات و هماهنگی ضعیف میان بخش‌های مختلف درگیر کمبود آگاهی نسبت به تأثیرات زیست‌محیطی دفع ضایعات، مقاومت فرهنگی در برابر پیاده‌سازی مدیریت ضایعات و فرآیندهای ضعیف پروژه بستگی دارند. (Won, J. & Cheng, J. C. P. 2017) موانع رایج اجرای مدیریت ضایعات ساختمانی یکی نیاز به نیروی انسانی و دیگری هزینه و زمان بالای موردنیاز برای مرتب‌سازی و بازیافت ضایعات است که این‌ها در مقابل سهولت و ارزانی استفاده از مواد خام قرار دارند. (Saez, P. V. Merino, M. del R. González, A. S.A. & Porras-Amores, C. 2013)

شناسایی عوامل بحرانی موفقیت در مدیریت ضایعات ساختمانی، به عاملان پروژه‌ها در توسعه و انتخاب استراتژی‌های مؤثر مدیریت ضایعات کمک می‌کند. (Coelho, A. & Brito, J. De, 2012)عوامل بحران در اجرای مدیریت ضایعات تخریب و ساختمانی که می‌تواند در کشورهای مختلف قابل اطلاق باشند، شامل تأثیرگذاری دولت و پذیرش فرهنگی است.

(Mokhtar, S. N. Mahmood, N. Z. Rosmani, C. Hassan, C. Masudi, A. F. & Sulaiman, N. M, 2011) همچنین الزام قانونی و انگیزه‌های مالی از جمله محرک‌های مهم برای اجرای مدیریت ضایعات ساختمانی هستند. (Yuan. H, 2017)

۳-۳ خلأهای موجود در بحث مدیریت ضایعات ساختمانی

امروزه در سراسر دنیا به‌خصوص کشورهای درحال‌توسعه مشکل مدیریت ضایعات ساختمانی مطرح است. یوآن و "شن"[1] در پژوهش خود پیش‌بینی نمودند که مدیریت ضایعات ساختمانی به یک پژوهش نوظهور و موضوعی عملی در کشورهای درحال‌توسعه تبدیل خواهد شد؛ زیرا در این کشورها صنعت ساخت‌وساز فعالیت اقتصادی کلیدی در آینده محسوب می‌شود. (Yuan, H. & Shen, L. ۲۰۱۱)

به دنبال این تفکر "لی"[2] و همکاران در پژوهش خود به شکافی که بین کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه برای مدیریت ضایعات ساختمانی وجود دارد، اشاره می‌کنند. (Li, N. Han, R. & Lu, X. 2018) بنابراین یکی از مسائلی که نیاز به بررسی بیشتر دارد، تدوین سیاست‌هایی برای مدیریت ضایعات ساختمانی در کشورهای درحال‌توسعه است. از دیگر مسائلی که چندان موردبررسی قرار نگرفته میزان اثربخشی مدیریت ضایعات ساختمانی است که می‌تواند از طریق تأثیر بر محیط‌زیست، عملکرد اقتصادی و نرخ ضایعات تولیدشده، ارزیابی شود. مسئله دیگری که نیاز به بررسی زیادی دارد، عوامل انسانی است؛ از جمله نحوه تغییر نگرش‌ها، رفتارها و انتظارات شرکت‌کنندگان متأثر از برنامه‌های مدیریت ضایعات ساختمانی چه در سطح سازمانی و چه در سطح محلی. همچنین الزام است تا اثر برنامه‌های مدیریتی بر نگرش و رفتار ذینفعان پروژه‌ها از جمله کارفرمایان، پیمانکاران، مهندسان و مدیران، تحلیل و ارزیابی شود. (Jin,R. Li, B. Zhou, T. Wanatowski, D. & Piroozfar. P, 2017) همچنین مسائل و تکنولوژی‌های نوظهوری چون «BIM، Big Data»، پیش‌ساخته‌سازی و اقتصاد مدور جای بحث و بررسی زیادی دارد.

۴-۳ ساختمان‌های بلندمرتبه

در مورد ساختمان‌های بلند، نمی‌توان تعریفی واحد و دقیق به‌صورت رسمی ارائه داد که در آن، اجماعی بین همه مراجع رسمی ملی و جهانی وجود داشته باشد. در هریک از حوزه‌های تخصصی مرتبط با ساختمان، تعریف متفاوتی از ساختمان بلند و آسمان‌خراش ارائه شده است.

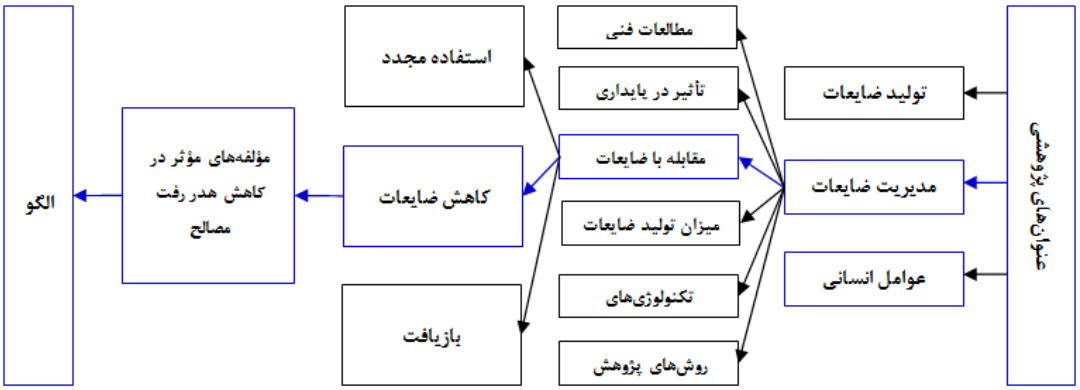
1. Shen, L.
2. Li, N.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

تعاریف ساختمان‌های بلندمرتبه از دیدگاه‌های مختلف			
ردیف	دیدگاه	تعریف	توضیحات
۱	مهندسی سازه و ساختمان	ساختمانی بلند محسوب می‌شود که در طراحی و اجرای آن نیروهای جانبی باد و زلزله تأثیرگذارتر و مهم‌تر از نیروهای عمودی باشند و ارتفاع ساختمان باعث شود نیروهای جانبی ناشی از زلزله و باد بر طراحی آن تأثیر بگذارد.	حدود ۳۲ متر ساختمان‌های بیش از ۱۰ طبقه (بمانیان، ۱۳۷۷)
۲	معماری و هندسه	ساختمان‌های منفرد مرتفع که ارتفاع آن بلندتر از قطر دایره محاطی پلان باشد بلندمرتبه خواهد بود.	(ناطقی الهی، ۱۳۷۵)
۳	حریق و آتش‌نشانی	ساختمانی بلند است که طبقات بالای آن برای ماشین‌های آتش‌نشانی معمولی قابل‌دسترسی نیست. بر این اساس، در ایران هر بنایی که ارتفاعش بیش از ۲۳ متر باشد، بلند محسوب می‌شود.	(مشاورین پارت، ۱۳۹۲) ۸ طبقه و بیش از آن
۴	مسائل اجتماعی	بنایی بلند است که نظارت بر فعالیت کودکان در محوطه و فضای باز مشکل باشد. فاصله‌ای که نظارت بر فعالیت‌های کودکان و نوجوانان و صدا کردن آنان به راحتی امکان‌پذیر نباشد.	(بمانیان، ۱۳۷۷) حدود ۳۲ متر
۵	ضوابط و مقررات شورای عالی معماری و شهرسازی ایران	به ساختمان‌هایی گفته می‌شود که دو شرط ذیل را داشته باشند: ارتفاع بیشتر از دوازده طبقه که به‌صورت نقطه عطف شهری قابل‌بررسی باشد. تأثیرگذاری مشهود بر خط آسمان شهر	مصوب سال ۱۳۷۷ (گلابچی، ۱۳۹۲)
۶	سازمان برنامه‌وبودجه ایران	هر بنایی که ارتفاع آن (فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا تراز پایین‌ترین سطح قابل دسترس برای ماشین‌های آتش‌نشانی) از ۲۳ متر بیشتر باشد، ساختمان بلند محسوب می‌شود.	بیش از ۲۳ متر
۷	زمینه و منطقه	بلندی ساختمان نسبی است و بستگی به شرایطی همچون شرایط اجتماعی، تصورات فرد از محیط و ارتفاع ساختمان‌های هم‌جوار دارد و تا حد زیادی با توجه به عرف محل تعریف می‌شود. به این صورت که در میان آسمان‌خراش‌های شهرهایی چون نیویورک و شیکاگو، ساختمان‌های ۴۰-۵۰ طبقه کوتاه به نظر می‌رسند، در حالی که همین بناها برای شهرهای بزرگ اروپایی جزو ساختمان‌های بلندمرتبه محسوب می‌شوند.	(رهنما و همکاران، ۱۳۹۰)
۸	مهندسی تأسیسات	۳ تا ۵ طبقه ساختمان‌های کوتاه، ۸ تا ۱۰ طبقه میان مرتبه، ۱۲ تا ۱۶ طبقه بلندمرتبه، ۳۰ تا ۴۰ طبقه بسیار بلند.	(Barney,2003)
۹	برنامه‌ریزی و طراحی شهری	به آپارتمان‌های بلندمرتبه بیش از ۱۰ طبقه اصطلاحاً برج می‌گویند.	سعیدنیا، ۱۳۸۳

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

۴- روش پژوهش



شکل ۲ چارچوب مفهومی پژوهش. (منبع: نگارنده)

پژوهش پیش رو از لحاظ هدف از نوع تحقیق توسعه‌ای می‌باشد و از نظر ماهیت، کمی و نیز از لحاظ روش انجام کار، استنتاجی-توصیفی و از نوع پیمایشی و اسنادی است. مبتنی بر موضوع رساله و بر اساس اهداف و سؤالات تبیین شده، در ابتدا در بخش نظری و بررسی‌های تطبیقی و از روش تحقیق توصیفی- اسنادی و از طریق دلفی استفاده می‌شود و سپس برای آزمون و اعتبارسنجی مؤلفه‌ها از روش پیمایشی و به وسیله پرسش‌نامه بوده است.

گام‌های انجام پژوهش در زیر آمده است:

- شناسایی شاخص‌های پژوهش به مدد مرور جامع مبانی نظری تحقیق؛
- گردآوری منسجم و مؤثر (با رویکرد به هدف تحقیق) آراء صاحب‌نظران؛
- تأیید و غربالگری شاخص‌ها.

در این پژوهش همچنین به‌منظور تحلیل داده‌های حاصل از مرحله دوم دلفی، از تکنیک آنتروپی شانون استفاده شده است. (شیعه، دانش‌پور و روستا، ۱۳۹۶: ۱۲۱) علت انتخاب این روش کاربرد مؤثر آن در تحلیل محتوا و بسط یک فرمول ریاضی به‌منظور استفاده در تحلیل داده‌هاست. همچنین این روش نسبت به روش سنتی فراوانی و میانگین، از اعتبار و قوت بیشتری برای تحلیل و تعیین اولویت شاخص‌ها برخوردار است. (آذر، عادل، ۱۳۸۰: ۲)

روش نمونه‌گیری هدفمند قضاوتی و گلوله برفی بوده است. کار از افرادی که خبرگان این حوزه بوده و از معیارهای لازم برخوردار بودند، شروع شد و ضمن پرسش‌های تحقیق، از آن‌ها خواسته شد تا سایر افراد صاحب‌نظر در این زمینه معرفی شوند؛ بنابراین به‌جز چند نفر نخست که مستقیماً توسط محقق بر اساس معیارهای موردنظر انتخاب شدند، سایر خبرگان علاوه بر معیارهای خبرگی توسط سایر خبرگان انتخاب شدند. از طرفی کفایت نمونه‌گیری با روش نمونه‌گیری نظری محقق شد. در این روش نمونه‌گیری تا جایی ادامه پیدا می‌کند که الگو به حد ساخت و اشباع برسد.

پژوهش حاضر مبتنی بر موضع، به دنبال الگو بهره‌وری از مصالح در ساختمان‌های بلندمرتبه می‌باشد. لذا ازآنجایی‌که شهر تهران از لحاظ صنعت و اجرای ساختمان‌سازی مشابه کل شهرهای ایران می‌باشد، ساختمان‌های بلندمرتبه این شهر مورد انتخاب محقق قرارگرفته و نتایج تحقیق برای تمامی ساختمان‌های بلندمرتبه ایران قابل‌تعمیم می‌باشد.

پس از اطلاع‌رسانی راجع به موضوع پژوهش و فرآیند آن و انتخاب پانل خبرگان به روش گلوله برفی دوازده نفر برای انجام مصاحبه، زمان لازم را در اختیار پژوهشگر قرار دادند. اولین مرحله اقدام به مصاحبه با متخصصان و خبرگان می‌باشد و تا جایی که به مطلب یا نکته جدیدی اشاره نشود، ادامه پیدا می‌کند و زمانی که تمامی منابع اطلاعاتی، اطلاعات مشابهی را در اختیار بگذارند به اشباع رسیده است. (نصر و شریفیان، ۱۳۸۶: ۱۶) مصاحبه‌هایی نیمه ساختاریافته که در آن‌ها سعی پژوهشگر بر آن بود که ابتدا رویکرد و نگاه متخصصان به موضوع «عوامل تولید ضایعات در ساختمان‌های بلندمرتبه» را مورد واکاوی قرار داده و سپس عوامل مهم تأثیرگذار بر جلوگیری از هدر رفت مصالح ساختمانی از نگاه آنان را بازجوید.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

مدت مصاحبه‌ها برحسب تمایل مشارکت‌کنندگان بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه متغیر بود و نهایتاً با رویکرد استقرایی، تحلیل داده‌ها انجام پذیرفت.

در مرحله دوم، پرسش‌نامه با تحلیل محتوای مصاحبه‌ها و با تکیه بر سؤالات باز، جهت تشویق مشارکت‌کنندگان به طوفان ذهنی[1]، تهیه و در اختیار خبرگان قرار داده شد.

در مرحله سوم، پس از انجام مرحله دوم و تحلیل محتوای پرسش‌نامه، شاخص‌های مؤثر بر تولید ضایعات ساختمانی (اصطلاحاً کدهای مکانی) از نگاه این دوازده متخصص استخراج شد. این کدها، در تناظر با کدهای مستخرج از مرور منابع قرار گرفت. (شیعه و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۲۵) سپس کدهای مشترک حذف شد و نهایتاً ۲۶ کد (به‌عنوان کدهای مؤثر بر استنباط‌های پیمایشی- برهانی تحقیق) تعیین شد. سپس کدهای ۲۶ گانه به‌صورت پرسشنامه بسته به پاسخ‌های پنج‌درجه‌ای طیف «لیکرت»[2] از معرض نظر حلقه دوازده‌نفره متخصصان گذشت. داده‌های حاصل از این مرحله نیز به‌صورت نمره‌دهی به هر کد می‌باشد. به‌منظور انجام محاسبات، نمره (۵) برای موافقت کامل و نمره (۱) برای مخالفت کامل از سوی هر متخصص (الف تا د) در نظر گرفته شده است. در ابتدای این پرسش‌نامه همچنین پیشنهاد دسته‌بندی این ۲۶ شاخص در پنج دسته یادشده از نگاه متخصصان گذشت.

این ۲۶ کد در مرحله سوم تکنیک دلفی در ۵ دسته موضوعی زیر دسته‌بندی شدند:

- دسته به‌روزآوری صنعت ساخت: مونتاژ، استانداردسازی قطعات، پیش ساختگی، فناوری و مصالح نوین، انعطاف در ساخت تجهیزات و روش سنتی ساخت؛
- دسته طراحی مناسب: هماهنگی در ابعاد، انطباق طرح (سازه و معماری)، هماهنگی طراحان و پیمانکاران؛
- دسته حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی: بسته‌بندی مناسب، چیدمان انبار، نوع سفارش، نحوه حمل‌ونقل و زمان؛
- دسته منابع مالی: کمبود منابع مالی، قیمت پایین در خرید مصالح، هزینه‌های پایین حمل ضایعات، متره و برآورد؛

دسته مدیریت و آموزش: مدیریت و فرهنگ، اجرا، آموزش، برنامه‌ریزی، بازرسی، قوانین و نظارت.

در مرحله چهارم، پس از جمع‌آوری داده‌ها در مرحله سوم روش دلفی، ابتدا از ساده‌ترین روش یعنی حاصل جمع نمرات و میانگین آن‌ها استفاده شد. حاصل جمع و معدل نمرات هر شاخص و نیز هر دسته را نشان میدهد. «طراحی مناسب» شامل شاخص‌های هماهنگی در ابعاد (انطباق طرح، سازه و معماری) هماهنگی طراحان و پیمانکاران، دارای بیشترین نمره و میانگین هستند و پس‌ازآن به ترتیب دسته‌های «به‌روزآوری صنعت ساخت»، «مدیریت و آموزش» و «منابع مالی و توجیه اقتصادی» در راستای جلوگیری از هدر رفت مصالح از سوی متخصصان حائز اهمیت شناخته شده‌اند. در آخرین ردیف اهمیت نیز دسته «حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی» قرار دارد. پس‌ازآن یکبار دیگر، داده‌ها از طریق روش «آنتروپی شانون» مورد تحلیل قرار گرفتند.

به‌منظور یافتن میزان موافقت متخصصان با هر شاخص از معرض نظر حلقه دوازده‌نفره متخصصان گذشت. برخی نظر خاصی در موافقت یا مخالفت با این مدل اعلام نکردند و تعدادی نیز موافقت خود را با کلیت این دسته‌بندی به‌منظور حصول مدل نهایی اعلام نمودند.

جامعه آماری تحقیق حاضر کارشناسان، متخصصین شرکت‌ها پیمانکاری پروژه ساختمان‌های بلندمرتبه شهر تهران می‌باشند. روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با توجه به بزرگ بودن حجم جامعه آماری، از فرمول کوکران (سیلویا، ۲۰۱۶) با سطح اطمینان ۹۵ درصد حجم نمونه تعیین و محاسبه شده است. تعداد نمونه برابر ۱۳۵ نفر و بنا بر مطالعات انجام شده، حجم نمونه به‌وسیله فرمول کوکران تعیین شد که جهت صحت سنجی از طریق جدول مورگان موردبررسی مجدد قرار گرفت (پایگاه پارس مدیر، ۱۳۹۴) در هر دو روش (فرمول کوکران و جدول مورگان) حجم نمونه برابر ۱۰۰ نمونه آماری تعیین شد.

۵- یافته‌ها

در مرحله اول از روش دلفی حدود ۶۰۰ دقیقه گفت‌وگو با حلقه دوازده‌نفره متخصصان انجام شد که خلاصه‌ای از نکات کلیدی آن در جدول (۴-۱) دیده میشود.

1. Brainstorming
2. Liert.

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

جدول ۱ نکات کلیدی مطروحه در مصاحبه در مرحله اول دلفی. (منبع: نگارنده)

متخصص	کلیدواژه	عوامل مؤثر
۱	تخریب ساختمان، عدم متره و محاسبه دقیق مصالح، عدم بسته‌بندی مناسب	تخریب، متره و برآورد، حمل
۲	عدم فرهنگ و دانش کارگران و پیمانکاران، عدم برنامه‌ریزی مناسب، افزایش جمعیت	آموزش، برنامه‌ریزی، آمار
۳	قیمت مصالح ساختمانی، حمل‌ونقل نامناسب، عدم مکان و شرایط مناسب، انبارداری مصالح	هزینه، حمل‌ونقل، انبار
۴	سفارش مصالح بیش از نیاز، عدم آموزش کارکنان و عوامل	برآورد، آموزش
۵	استفاده از ماشین‌آلات و تکنولوژی‌های قدیمی، رواج روش‌های سنتی اجرا- کیفیت نامناسب مصالح، عدم هماهنگی در ابعاد	تجهیزات، سنت، کیفیت، طراحی
۶	نبود قوانین و مقررات ملی و منطقه‌ای، عدم بازرسی دقیق، عدم مدیریت صحیح بهینه منابع	قوانین، بازرسی، مدیریت
۷	عدم استفاده از روش‌های نوین ساخت‌وساز، عدم مهارت و دانش کافی، تعدد دوباره‌کاری‌ها	فناوری‌های نوین، آموزش، برنامه‌ریزی
۸	گسترش فعالیت‌های صنعتی و تغییر الگوی مصرف، نحوه نادرست بارگیری و حمل مصالح	صنعتی سازی، حمل‌ونقل
۹	عدم توجه طراحان- عدم برنامه‌ریزی مدیریت بازیافت، عدم هماهنگی در ابعاد، عدم وجود همکاری بین عوامل پروژه	طراحی، برنامه‌ریزی، هماهنگی
۱۰	تأثیر مدیریت شهرداری‌ها، عدم آموزش کارکنان و عوامل، استفاده نادرست از مصالح، عدم استفاده از روش‌ها و تجهیزات نامناسب	مدیریت، نظارت، آموزش
۱۱	عدم متره و محاسبه دقیق مصالح، عدم هماهنگی در ابعاد، تعدد دوباره‌کاری‌ها	صنعتی سازی، هماهنگی، آموزش
۱۲	عدم مدیریت صحیح بهینه منابع، عدم توجه طراحان، قیمت پایین اغلب مصالح ساختمانی	برنامه‌ریزی، هزینه، طراحی

مرحله دوم: پرسش‌نامه با تحلیل محتوای مصاحبه‌ها و با تکیه بر سؤالات باز جهت تشویق مشارکت‌کنندگان به طوفان ذهنی، تهیه و در اختیار خبرگان قرار داده شد.

مرحله سوم: پس از انجام مرحله دوم و تحلیل محتوای پرسش‌نامه، شاخص‌های مؤثر بر تولید ضایعات ساختمانی (اصطلاحاً کدهای مکانی) از نگاه این دوازده متخصص استخراج شد. این کدها، در تناظر با کدهای مستخرج از مرور منابع قرار گرفت. (شیعه و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۲۵) سپس کدهای مشترک حذف شد و نهایتاً ۲۶ کد (به‌عنوان کدهای مؤثر بر استنباط‌های پیمایشی- برهانی تحقیق) تعیین شد.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]



شکل ۳ پالایش کدهای مکانی. (منبع: نگارنده)

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

سپس کدهای ۲۶ گانه به‌صورت پرسشنامه بسته به پاسخ‌های پنج‌درجه‌ای طیف «لیکرت» از معرض نظر حلقه دوازده‌نفره متخصصان گذشت. داده‌های حاصل از این مرحله نیز به‌صورت نمره‌دهی به هر کد می‌باشد. به‌منظور انجام محاسبات، نمره (۵) برای موافقت کامل و نمره (۱) برای مخالفت کامل از سوی هر متخصص (الف تا د) در نظر گرفته شده است. در ابتدای این پرسش‌نامه همچنین پیشنهاد دستهبندی این ۲۶ شاخص در پنج دسته یادشده از نگاه متخصصان گذشت.

این ۲۶ کد در مرحله سوم تکنیک دلفی در ۵ دسته موضوعی زیر دسته‌بندی شدند:

- دسته به‌روزآوری صنعت ساخت: مونتاژ، استانداردسازی قطعات، پیش ساختگی، مصالح نوین، انعطاف در ساخت تجهیزات و روش سنتی ساخت؛
- دسته طراحی مناسب: هماهنگی در ابعاد، انطباق طرح (سازه و معماری)، هماهنگی طراحان و پیمانکاران؛
- دسته حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی: بسته‌بندی مناسب، چیدمان انبار، نوع سفارش، نحوه حمل‌ونقل و زمان؛
- دسته منابع مالی: کمبود منابع مالی، قیمت پایین در خرید مصالح، هزینه‌های پایین حمل ضایعات، متره و برآورد؛
- دسته مدیریت و آموزش: مدیریت و فرهنگ، اجرا، آموزش، برنامه‌ریزی، بازرسی، قوانین و نظارت.

مرحله چهارم: پس از جمع‌آوری داده‌ها در مرحله سوم روش دلفی، ابتدا از ساده‌ترین روش یعنی حاصل جمع نمرات و میانگین آن‌ها استفاده شد. حاصل جمع و معدل نمرات هر شاخص و نیز هر دسته را نشان میدهد.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

جدول۲ نتایج پرسش‌نامه مرحله سوم روش دلفی. (منبع نگارنده)

ردیف	شاخص متخصصی	الف	ب	پ	ت	ث	ج	چ	ح	خ	د	ر	ه
۱	مونتاژ	۴	۴	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۴	۴	۴
۲	استانداردسازی قطعات	۳	۴	۴	۳	۴	۵	۴	۴	۵	۵	۴	۴
۳	پیش ساختگی	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴
۴	مصالح نوین	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۴	۴	۵	۴	۴	۴
۵	انعطاف‌پذیری	۴	۴	۳	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴
۶	تجهیزات	۳	۴	۳	۴	۵	۵	۴	۴	۳	۵	۵	۴
۷	روش سنتی ساخت	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴
۸	هماهنگی در ابعاد	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۴	۴	۴	۵	۴	۴
۹	انطباق طرح	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴
۱۰	هماهنگی طراحان و پیمانکاران	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵
۱۱	مسائل زیست محیطی	۳	۴	۴	۴	۴	۳	۴	۴	۵	۴	۴	۴
۱۲	چیدمان انبار	۴	۲	۳	۲	۵	۵	۴	۵	۲	۴	۵	۵
۱۳	نوع سفارش	۲	۴	۳	۳	۴	۴	۲	۴	۲	۴	۴	۴
۱۴	نحوه حمل‌ونقل	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۴	۴	۴	۴	۵	۴
۱۵	زمان	۴	۲	۳	۲	۲	۵	۵	۵	۲	۴	۲	۵
۱۶	کمبود منابع مالی	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۴	۵	۵	۴	۵	۵
۱۷	قیمت پایین برخی مصالح	۴	۴	۳	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵
۱۸	هزینه‌های پایین حمل ضایعات	۲	۴	۳	۳	۴	۴	۲	۴	۲	۴	۴	۴
۱۹	متره و برآورد	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۴	۵	۵	۴	۵	۵
۲۰	مدیریت و فرهنگ	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴
۲۱	اجرا	۴	۴	۳	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵
۲۲	آموزش	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۴	۴	۴	۴	۵	۴
۲۳	برنامه‌ریزی	۴	۴	۳	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴
۲۴	بازرس	۲	۴	۳	۳	۴	۴	۲	۴	۲	۴	۴	۴
۲۵	قوانین	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴
۲۶	نظارت	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۴	۵	۵	۴	۵	۵

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

پس از جمع‌آوری داده‌ها در مرحله دوم روش دلفی، به‌منظور یافتن میزان موافقت متخصصان با هر شاخص، ابتدا از ساده‌ترین روش یعنی حاصل جمع نمرات و میانگین آن‌ها استفاده شد. حاصل جمع و معدل نمرات هر شاخص و نیز هر دسته در جدول آمده است. همان‌گونه که در جدول نیز پیداست، دسته «طراحی مناسب»، شامل شاخص‌های هماهنگی در ابعاد (انطباق طرح، سازه و معماری) هماهنگی طراحان و پیمانکاران، دارای بیشترین نمره و میانگین هستند و پس‌ازآن به ترتیب دسته‌های «به‌روزآوری صنعت ساخت»، «مدیریت و آموزش» و «منابع مالی و توجیه اقتصادی» در راستای جلوگیری از هدر رفت مصالح از سوی متخصصان حائز اهمیت شناخته شده‌اند. در آخرین ردیف اهمیت نیز دسته «حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی» قرار دارد.

پس‌ازآن یکبار دیگر، داده‌ها از طریق روش «آنتروپی شانون» مورد تحلیل قرار گرفتند. به‌طورکلی در علوم و مهندسی، آنتروپی معیاری از میزان ابهام یا بی‌نظمی است. کلود شانون در مقاله انقلابی خود در سال ۱۹۴۸، آنتروپی شانون را معرفی کرد و پایه‌گذار نظریه اطلاعات شد. (جعفری کریمی، صیدبیگی و رسولی، ۱۳۹۷: ۳)

آنتروپی، نشان‌دهنده مقدار عدم اطمینان حاصل از محتوای یک پیام است. به‌عبارت‌دیگر، آنتروپی در تئوری اطلاعات، شاخصی است برای اندازه‌گیری عدم اطمینان که به‌وسیله یک توزیع احتمالی بیان می‌شود.,Stone Fish, Busby) .D.2005: 249)

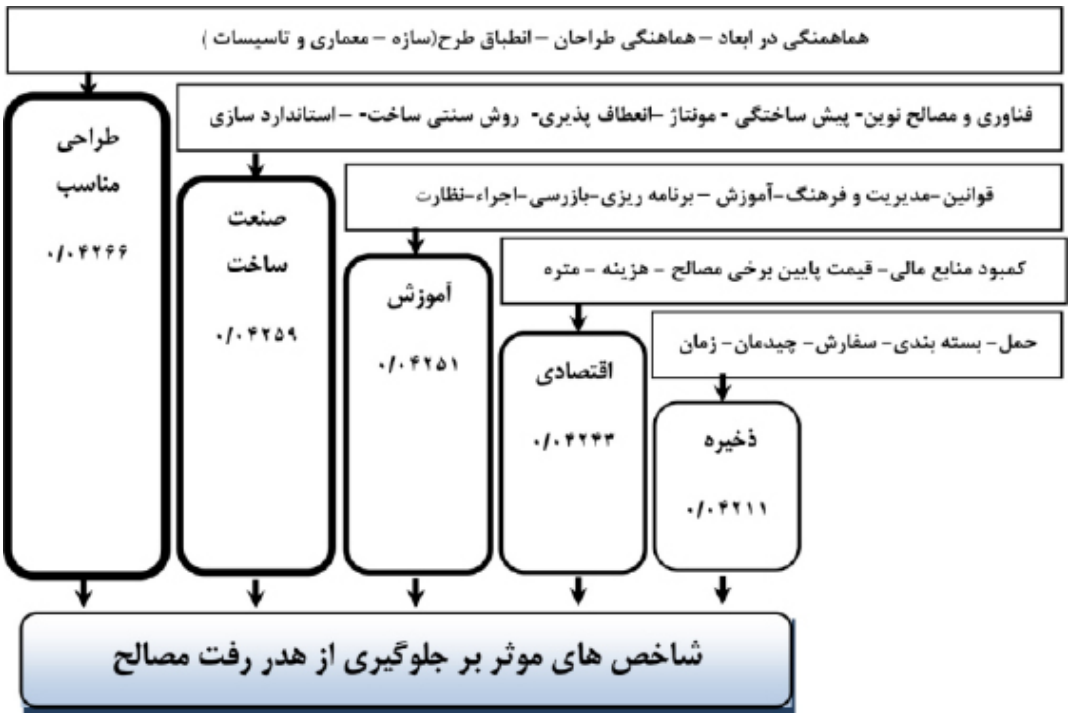
جدول ۳ یافته‌های مرحله سوم روش دلفی (منبع: نگارنده)

دسته	شاخص‌ها	نمره	میانگین	میانگین	شاخص	شانون	وزن
به‌روزآوری صنعت ساخت	مونتاژ	۴۰	۴	۴/۲۸	۲۶۰۱	۰/۰۴۳۸۲	۰/۰۴۲۵۹
	استاندارد	۴۱	۴/۱		۱/۴۲۱	۰/۰۴۳۶۶	
	پیش ساختگی	۴۶	۴/۶		۱/۴۲۷	۰/۰۴۳۸۳	
	فناوری	۴۶	۴/۶		۱/۴۲۸	۰/۰۴۳۸۶	
	انعطاف	۴۵	۴/۵		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	
	تجهیزات	/۳۸	۳/۸		۱/۴۰۹	۰/۰۴۳۲۸	
	روش سنتی	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	
طراحی مناسب	هماهنگی	۴۲	۴/۲	۴/۳۳	۱/۴۲۸	۰/۰۴۳۸۶	۰/۰۴۲۶۶
	انطباق طرح	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	
	هماهنگی طراحان و پیمانکاران	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	
ذخیره‌سازی و روش حمل	بسته‌بندی	۳۹	۳/۹	۳/۶۵	۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۷۶	۰/۰۴۲۱۱
	چیدمان انبار	۳۶	۳/۶		۱/۳۹۴	۰/۰۴۲۸۲	
	نوع سفارش	۳۲	۳/۲		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۸	
	نحوه حمل	۴۱	۴/۱		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۷۸	
	زمان	۳۴	۳/۴		۱/۳۸۶	۰/۰۴۲۵۶	
منابع مالی و توجیه اقتصادی	کمبود منابع	۴۳	۴/۳	۴/۰۵	۱/۴۲۴	۰/۰۴۳۷۳	۰/۰۴۲۴۳
	قیمت	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۶۲	
	هزینه‌ها	۳۲	۳/۲		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۸	
	متره	۴۳	۴/۳		۱/۴۲۴	۰/۰۴۳۱۱	
مدیریت و آموزش	فرهنگ	۴۴	۴/۴	۴/۱۵	۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	۰/۰۴۲۵۱
	اجرا	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۶۲	
	آموزش	۴۱	۴/۱		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۸	
	برنامه‌ریزی	۴۱	۴/۱		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۸	
	بازرسی	۳۲	۳/۲		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۵	
	قوانین	۴۶	۴/۶		۱/۴۲۷	۰/۰۴۳۸۳	
	نظارت	۳۴۳۴	۴/۳		۱/۴۲۴	۰/۰۴۳۱۱	

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

«طراحی مناسب»، شامل شاخص‌های هماهنگی در ابعاد (انطباق طرح، سازه و معماری) هماهنگی طراحان و پیمانکاران، دارای بیشترین نمره و میانگین هستند و پس‌ازآن به ترتیب دسته‌های «به‌روزآوری صنعت ساخت»، «مدیریت و آموزش» و «منابع مالی و توجیه اقتصادی» در راستای جلوگیری از هدر رفت مصالح از سوی متخصصان حائز اهمیت شناخته شده‌اند. در آخرین ردیف اهمیت نیز دسته «حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی» قرار دارد. پس‌ازآن یک‌بار دیگر، داده‌ها از طریق روش «آنتروپی شانون» مورد تحلیل قرار گرفتند. همان‌گونه که انتظار می‌رفت و در جدول نیز دیده می‌شود یافته‌های حاصل از فراوانی با یافته‌های حاصل از الگوریتم شانون، رتبه‌بندی و اهمیت شاخص‌ها را به‌گونه‌ای متفاوت نشان می‌دهند. ازآن‌رو که الگوریتم شانون برای وزن‌دهی به شاخص‌ها دقت بیشتری دارد. (آذر و همکاران، ۱۳۸۰: ۱۷) وزن متغیرها براساس الگوریتم شانون مبنای نتیجه‌گیری در این پژوهش قرار گرفته است. بر این اساس، دو شاخص «هماهنگی در ابعاد» و «مصالح نوین» بیشترین میزان تأثیر برجلوگیری از هدر رفت مصالح را دارا هستند. همچنین کمترین میزان تأثیر مربوط به شاخص «زمان» است. براساس یافته‌های حاصل از الگوریتم شانون همان‌گونه که در شکل (۴-۳) نمایش داده شده است، 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» است. این فرآیند در شکل زیر دیده می‌شود.



شکل ۴ مدل نهایی شاخص‌های مکانی مؤثر بر جلوگیری از هدر رفت مصالح. (منبع: نگارنده)

به‌منظور یافتن میزان موافقت متخصصان با هر شاخص، از معرض نظر حلقه دوازده نفره متخصصان گذشت. برخی نظر خاصی در موافقت یا مخالفت با این مدل اعلام نکردند و تعدادی نیز موافقت خود را با کلیت این دسته‌بندی به‌منظور حصول مدل نهایی اعلام نمودند. جامعه آماری تحقیق حاضر کارشناسان، متخصصین شاغل در برخی از شرکت‌ها پیمانکاری پروژه ساختمان‌های بلندمرتبه شهر تهران می‌باشند. روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با توجه به بزرگ بودن حجم جامعه آماری، از فرمول کوکران (سیلویا، ۲۰۱۶) با سطح اطمینان ۹۵ درصد حجم نمونه تعیین و محاسبه شده است. تعداد نمونه برابر ۱۳۵ نفر و بنابر مطالعات انجام شده حجم نمونه به‌وسیله فرمول کوکران تعیین شد که جهت صحت‌سنجی از طریق جدول مورگان موردبررسی مجدد قرار گرفت. در هر دو روش (فرمول کوکران و جدول مورگان) حجم نمونه برابر ۱۰۰ نمونه آماری تعیین گردید.

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

جهت محاسبه ضریب α (کرونباخ) از نرم‌افزار «SPSS» استفاده شد که این ضریب برای ۱۰۰ پرسش‌نامه به مقدار ۰/۸۹۹ محاسبه شد و مشخص گردید که پرسش‌نامه از اعتبار لازم برخوردار است. مقدار ضریب آلفای کرونباخ بیشتر از حد قابل‌قبول برای مقاصد کاربردی که عموماً ۷۰٪ است، می‌باشد؛ بنابراین، می‌توان ادعا کرد که پرسش‌نامه موردنظر دارای پایایی و روایی قابل‌قبول برای مـقاصد کاربردی است.

جدول ۴ حجم نمونه تحقیق کمی (منبع: نگارنده)

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

جدول ۵ دسته‌بندی پرسش‌نامه (منبع: نگارنده)

دسته‌بندی گروه‌های پرسش‌نامه	
گروه	عنوان گروه‌ها
۱	صنعت ساخت
۲	منابع مالی و توجیه اقتصادی
۳	طراحی مناسب
۴	آموزش
۵	ذخیره و انبار

پرسش‌نامه حاضر دارای ۳۶ متغیر موردبررسی است. هر سؤال دارای پنج گزینه شامل: خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم می‌باشد و پاسخ‌دهنده باید گزینه‌ای را انتخاب کند که بیشتر بیانگر علایق و احساسات او می‌باشد و به بهترین وجه احساسات او را توصیف نماید. اگر هیچ‌کدام از گزینه‌ها با نظر او هم‌خوانی ندارد باید گزینه‌ای را انتخاب کند که نزدیک به نظرش باشد. بنا به متغیرهای پرسش‌نامه نیز عوامل مؤثر برافزایش ضایعات ساختمانی در کل به پنج دسته تقسیم‌بندی می‌شوند.

با استفاده از آزمون شاپیر و ویلک نتیجه شد که توزیع داده‌ها دارای ضریب چولگی و کشیدگی بین ۲+ و ۲- و دارای توزیع نرمال می‌باشند. میزان واریانس به‌وسیله آزمون لوین مشخص گردید که دارای مقدار ثابت نبوده و دارای میانگینی معادل ۱/۴۶۶ است. آزمون تی (T) با سطح خطای ۰/۰۵ و معنی‌داری ۰/۰۰ موردبررسی قرار گرفت.

۵-۱ آمار توصیفی

بنابر یافته‌های تحلیل دموگرافیک و همان‌طور که از نمودار شماره ۷ مشخص است، بیشتر افراد نمونه آماری دارای سنی بین ۱۸ تا ۳۱ سال هستند. این افراد تقریباً ۷۸٪ نمونه آماری را تشکیل می‌دهند و ۲۲٪ افراد بین ۳۱ تا ۴۶ سال سن دارند.

این امر بیانگر این مطلب است که تمانی افراد شرکت‌کننده آماری در سن فعالی هستند و در امر تولید یا عدم تولید ضایعات ساختمانی در کارگاه‌های ساختمانی نقشی اساسی دارند.

همچنین در ادامه کار، تحصیلات افراد شرکت‌کننده در پژوهش موردبررسی قرار گرفت. نتیجه بررسی نشان داد، ۵۱٪ حجم نمونه آماری دارای تحصیلات دیپلم و پایین‌تر هستند. همچنین ۴۹٪ آن‌ها دارای تحصیلات دانشگاهی شامل کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و بالاتر می‌باشند. (نمودار شماره ۸) این تساوی تقریبی موجود در نمونه آماری، هرچند که به‌صورت کاملا تصادفی حاصل شد ولی گویای این نکته است که توزیع فرصت و فراوانی برای بررسی نظرات کلیه افراد موجود در صنعت ساخت‌وساز در این پژوهش فراهم گردیده است تا تمام افرادی که تحصیلات دانشگاهی ندارند و نظرات آن‌ها صرفاً بنا به تجربه است، بتوانند تا سقف ۵۱٪ سهام در نظرسنجی شرکت کنند. همچنین افرادی که دارای تحصیلات دانشگاهی و تجربی هستند، بتوانند نظرات خود را بر اساس تجربه و دانش تخصصی بیان کنند تا یک نظرسنجی با فرصت برابر در دسترس باشد.

همچنین سوابق شغلی تخصصی نمونه‌های آماری نیز در این پژوهش دارای اهمیت است که در ابتدای امر کلیه افراد شرکت‌کننده در این پژوهش باید مقدار سابقه کار خود را بیان کنند. سوابق شغلی به چهار قسمت اصلی تقسیم شدند که شامل زیر پنج سال، بین پنج‌تا ده سال، بین ده تا پانزده سال، پانزده سال و بیشتر هستند. همان‌طور که از نمودار شماره ۹، قابل‌مشاهده است بیشتر افراد نمونه آماری دارای سابقه کاری زیر ۱۰ سال هستند که این افراد ۸۹٪ نمونه آماری را تشکیل می‌دهند. ۸٪ نمونه آماری ۱۰ تا ۱۵ سال و ۳٪ نیز بالای ۱۵ سال سابقه کاردارند.

افراد دارای ۱۵ سال سابقه و بیشتر نیز در سنین جوانی نیستند؛ هرچند که دارای سابقه بیشتر هستند ولی تأکید این تحقیق بر نظریات قشر جوان و باتجربه است و دلیل آن نقش زیاد جوانان در مدیریت کارهای ساختمانی و تولید و عدم تولید ضایعات ساختمانی در صنعت ساختمان است.

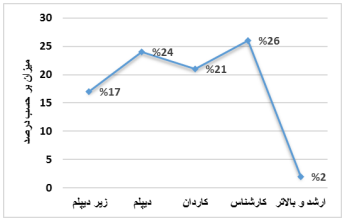
ابتدای امر فرض بر این بود که تمام عوامل و متغیرهای موجود در پرسش‌نامه دارای تأثیراتی بر میزان تولید ضایعات ساختمانی هستند ولی میزان این تأثیر مشخص

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

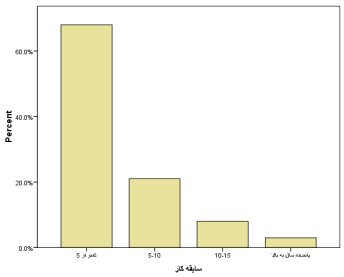
[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

نبوده است. با بررسی اولیه نیز مشخص شد که تعدادی از داده‌ها و متغیرها دارای نتایجی مشابه از لحاظ تأثیر بر میزان افزایش ضایعات هستند. تمام داده‌ها و متغیرهای پرسش‌نامه ازلحاظ تأثیر به پنج گروه اصلی تقسیم شدند.

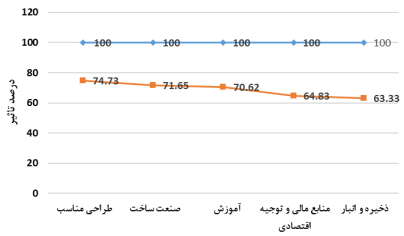
میانگین تأثیر متغیرها بر میزان افزایش ضایعات ساختمانی مشخص کرد که طراحی مناسب با درصدی معادل ۷۴/۷۳٪ دارای بیشترین تأثیر است. پس از آن، صنعت ساخت با درصد معادل ۷۱/۶۵٪ در رتبه دوم و آموزش با درصد تأثیری معادل ۷۰/۶۲٪ در رتبه سوم و منابع مالی و توجیه اقتصادی با درصد تأثیری معادل ۶۴/۸۳٪ در رتبه چهارم و درنهایت ذخیره و انبار با درصد ۶۳/۳۳٪ دارای کمترین تأثیر برافزایش ضایعات است.



شکل ۵ تحصیلات نمونه‌های آماری. (منبع: نگارنده)



شکل ۶ سابقه کار نیروهای متخصص جامعه آماری. (منبع: نگارنده)



شکل ۷ درصد تأثیر گروه‌های مختلف به‌طور مستقل. (منبع: نگارنده)

این آزمون نیز بین ۱۰۰ نمونه آماری که دارای رتبه ۲۴۷/۵۸۸ در آزمون خی دو و همچنین با درجه آزادی ۳۵ و درجه معنی‌داری ۰/۰۰ بوده‌اند، انجام گرفت. وجود این شرایط بدان معنی است که فرضیه اول محققین که فرض نموده بودند تمام داده‌های آماری، دارای نقش در تولید یا افزایش ضایعات ساختمانی هستند، درست بوده است.

۵-۲ آمار استنباطی

«بسته آماری علوم اجتماعی» نیز دارای انواع آزمون‌های تحلیلی است که بسته به نوع داده‌ها و اهداف، امکان استفاده از آزمونی مشخص را فراهم می‌کند. به‌منظور بررسی نقش دیگر عوامل مؤثر بر نتایج تحقیق، امکان صحت‌سنجی آزمون‌های دیگر نیز وجود دارند که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۵-۲-۱ توزیع نرمال داده‌ها، آزمون شاپیر و ویلک

ابتدا چولگی و کشیدگی داده‌ها آزمون می‌شود. چولگی معیاری از تقارن یا عدم تقارن تابع توزیع می‌باشد. برای یک توزیع کاملا متقارن چولگی صفر و برای یک توزیع نامتقارن با کشیدگی به سمت مقادیر بالاتر چولگی مثبت و برای توزیع نامتقارن با کشیدگی به سمت مقادیر کوچک‌تر، مقدار چولگی منفی است. در حالت کلی چنانچه چولگی و کشیدگی در بازه (۲، ۲-) نباشند، داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار نیستند.

جدول ۶ ضرایب کشیدگی و چولگی. (منبع: نگارنده)

ضرایب کشیدگی و چولگی		
ضرایب	حداقل	حداکثر
ضریب کشیدگی	-۰/۹۴۸	۰/۲
ضریب چولگی	-۱/۳۰۶	۰/۷۴۰

جدول۷ تحلیل آزمون (T). (منبع: نگارنده)

	واریانس کل جامعه آماری				
متغیرها	دامنه	کمینه	بیشینه	میانگین	مشخصه
۳۶	۱/۱۷۲	۲/۰۴۸	۰/۸۷۶	۱/۴۶۶	واریانس

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

۵-۲-۲ آزمون تی (T)

تحلیل آزمون تی (T) دارای اهمیت بسیاری است. بنا بر خروجی نرم‌افزار «بسته آماری علوم اجتماعی» در آزمون لوین که برای بررسی واریانس یک جامعه آماری به کار می‌رود در جامعه آماری این تحقیق، برابری مقادیر وجود ندارد بلکه دارای بیشترین واریانس به مقدار ۰/۸۷۶ و کمترین واریانس به مقدار ۲/۰۴۸ و میانگین واریانس به مقدار ۱/۴۶۶ خواهد بود. بر اساس جدول (۴-۷) برگرفته از خروجی نرم‌افزار، دیده می‌شود که واریانس نابرابر وجود دارد.

با توجه به عدم هماهنگ بودن واریانس جامعه آماری، نتایج آزمون به شرح زیر موردبررسی و تحلیل قرار می‌گیرند:

فرض صفر: میانگین جامعه کوچک‌تر مساوی مقدار آزمون است.

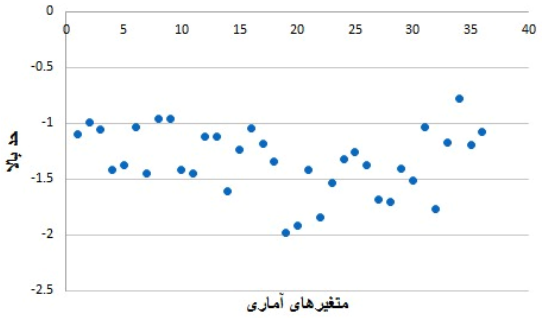
فرض مقابل: میانگین جامعه بزرگ‌تر از مقدار آزمون است.

در فرض صفر، میانگین جامعه را کمتر مساوی یک عدد فرضی در نظر می‌گیرد. اگر فرض صفر رد شود و میانگین جامعه بیشتر از آن عدد فرضی باشد، می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد متغیر در جامعه موردنظر بسیار بالاست.

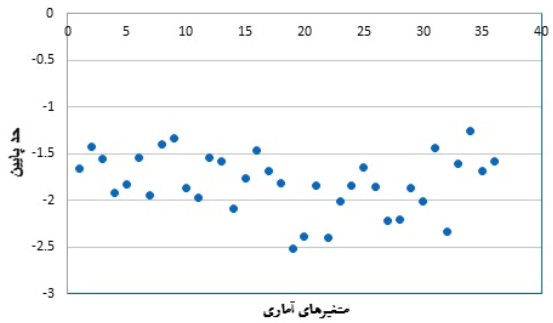
در سطح خطای ۰/۰۵ مقدار معنی‌داری عدد ۰/۰۰۰ شده و کمتر از ۰/۰۵ است، بدین معنی که بین میانگین رتبه‌ای عوامل مؤثر در تولید ضایعات ساختمانی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در این صورت نتیجه گرفته می‌شود که فرضیه صفر قابل‌قبول است.

برای دریافت نتایج موضوع که میانگین جامعه بالاتر از مقدار آزمون شده و یا پایین‌تر از آن است، باید به حد بالا و حد پایین موجود در خروجی نرم‌افزار توجه نمود. در آزمون تی یک نمونه‌ای، چنانچه حد بالا و حد پایین هردو مثبت باشند، بدین معنی است که میانگین جامعه در مورد آن متغیر بیش‌تر از مقدار مورد آزمون می‌باشد. همچنین چنانچه حد بالا مثبت و حد پایین منفی باشد، میانگین جامعه تقریباً مقدار آزمون است. همچنین، منفی بودن این دو مقدار حد، بدین معنی است که میانگین متغیر موردنظر در جامعه کمتر از مقدار آزمون است. همان‌طور که از نمودارهای پراکنشی مشخص است مقادیر حدود بالا و پایین آزمون هر دو منفی است که این مطلب دلیلی دیگر بر صحت فرضیه اول آزمون تی خواهد بود.

اثبات این مطلب که داده‌های آماری دارای حدود بالا و پایین منفی هستند و همچنین اثبات فرضیه اول مبنی بر عدد میانگین داده‌ها کمتر مساوی عدد فرضی موردنظر است، دلیلی بر مستند بودن و درستی آمارگیری و نتایج حاصله است؛ زیرا این مطلب نشان داد که تمام داده‌ها و متغیرهای تحقیق دارای نقشی اساسی در افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی هستند و هیچ‌گونه متغیری بی‌تأثیر وجود ندارد. این مطلب محقق را بر آن داشته است تا جهت بررسی تأثیر متغیرها نسبت به هم از آزمون دیگری مانند آزمون پیرسون، استفاده کند.



شکل۸ حد بالای آزمون تی. (منبع: نگارنده)



شکل ۹ حد پایین آزمون تی (منبع: نگارنده)

قبول این فرضیه بدان معناست که تمام متغیرهای موردبررسی و سؤالات تحقیق (پرسش‌نامه) دارای یک مقدار ضریب تأثیر هستند ولی تأثیر همه سؤالات در افزایش (کاهش) ضایعات مصالح ساختمانی به یک مقدار برابر نیست و اثبات چنین امری دلیلی بر دقت و صحت آماری است.

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

۵-۲-۳ آزمون فریدمن

جهت صحت‌سنجی و قابلیت اعتمادسازی از نتایج حاصل از آزمون تی نیز اقدام به بررسی همان داده‌های آماری و متغیرها از طریق آزمون فریدمن شده است که انتظار می‌رود نتایج حاصل از آزمون فریدمن با نتایج آزمون تی از لحاظ درصد تأثیر دارای مقادیری مشابه خواهند بود.

این آزمون برای مقایسه سه یا بیش از سه نمونه وابسته که دارای مقیاس اندازه‌گیری رتبه‌ای باشند، استفاده می‌شود و معلوم می‌کند که آیا این گروه‌ها می‌توانند از یک جامعه باشند یا خیر؟ آزمون فرض مربوطه به‌صورت زیر تدوین می‌شود

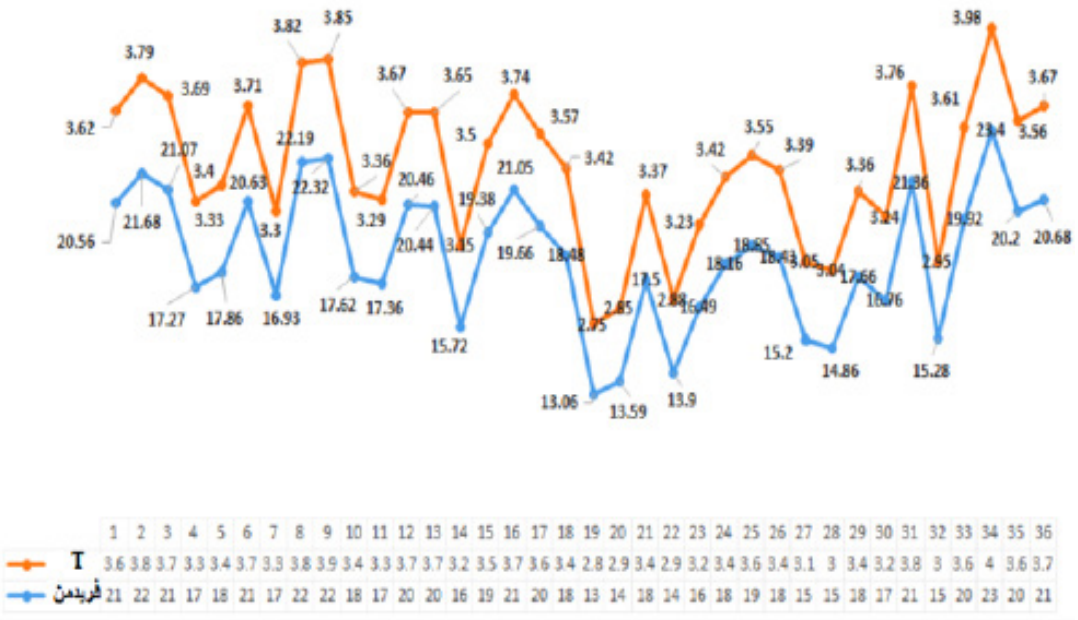
فرض صفر: ازلحاظ تأثیر برافزایش ضایعات ساختمانی بین نمونه‌ها تفاوتی وجود ندارد.

فرض مقابل: ازلحاظ تأثیر برافزایش ضایعات ساختمانی بین نمونه‌ها تفاوت وجود دارد.

در این آزمون نیز برای ۱۰۰ نمونه که آزمون خی‌دو دارای عددی برابر ۲۴۷/۵۸۸ و درجه آزادی ۳۵ و همچنین درجه معنی‌داری ۰۰/۰۰ بدان معناست که بین متغیرها حداقل بین دو متغیر یا بیشتر باهم اختلاف معناداری دارند و این مطلب بدان معناست که تمام داده‌ها و متغیرها بر میزان تولید ضایعات و تأثیر بر کاهش یا افزایش آن‌ها نقش دارند.

در این آزمون نیز مواردی مانند میانگین تأثیر متغیرها برافزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی بررسی گردید که با نتایج حاصل از آزمان تی همخوانی کامل دارند.

آزمون مربع «کای»[1] یا «خی‌دو» آزمون مشهوری است که در تحلیل آماری با نرم‌افزار «بسته آماری علوم اجتماعی» به کار می‌رود. برای آن‌که به‌طور منطقی از میزان استقلال یا وابستگی بین دو متغیر اطلاع حاصل شود، نمی‌توان بر اساس تعداد یا درصد در جدول توافقی تصمیم‌گیری نمود، بنابراین باید آماره‌ای را محاسبه کرد که معین کند تعداد مشاهدات خانه‌های جدول چقدر غیرمعمول هستند؟



شکل ۱۰مقایسه درصدی نتایج آزمون‌های فریدمن و تی. (منبع: نگارنده)

در این آزمون که ضریب خی‌دو برابر ۲۴۷/۵۸۸ محاسبه گردیده نشان از یک ارتباط بین متغیرهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر از یکدیگر در افزایش یا کاهش ضایعات ساختمانی است. حال برای بررسی این ارتباط باید از طریق «ضریب همبستگی پیرسون» عمل کرد.

1. Chi-squard Test.

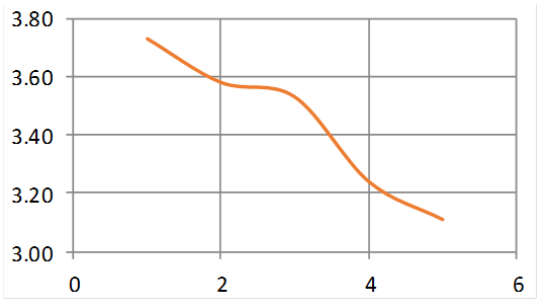
[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

۵-۲-۴ ضریب همبستگی پیرسون

برای بررسی ارتباط بین متغیرهای تأثیرگذار برافزایش یا کاهش ضایعات ساختمانی، «ضریب همبستگی پیرسون» تنها ضریب متناسبی است که گویای مقدار حجم ارتباط می‌باشد.

جدول ۸ نتایج ضریب همبستگی پیرسون و معنی‌داری حاصل از نرم‌افزار. (منبع: نگارنده)

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



شکل ۱۱ نتایج حاصل از تأثیر گروه‌ها در افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی. (منبع: نگارنده)

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 چنددرصدی، 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 درنهایت «ذخیره و انبار» دارای کمترین تأثیر برافزایش ضایعات است. استفاده از جامعه آماری ۱۰۰ نفری که ۴۹٪ آن‌ها دارای تحصیلات دانشگاهی و ۷۸٪ آن‌ها دارای سوابق شغلی ۱۰ ساله هستند، عوامل مختلف تأثیرگذار بر تولید، کاهش و یا افزایش ضایعات ساختمانی بررسی شد و مشخص گردید که طراحی مناسب بیشترین تأثیر از عمده‌ترین دلایل و دارای بیشترین تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی هستند. به علاوه صنعت ساخت نیز در مرتبه دوم تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی قرار دارند. منابع مالی و توجیه اقتصادی رتبه سوم تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی را به خود اختصاص دادند. همچنین بررسی‌ها نشان داد که منابع مالی و توجیه اقتصادی نیز در رتبه چهارم و نهایتاً ذخیره و انبار دارای کمترین میزان تأثیر بر روی تولید یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی هستند.

۶- نتیجه‌گیری

پرسش اصلی این پژوهش بر مبنای هدف آن از این قرار است:

- شاخص‌های مؤثر بر جلوگیری از تولید ضایعات در ساختمان‌های بلندمرتبه کدامند؟

براساس مطالعات و تحلیل‌های صورت گرفته در فصل سوم رساله، دسته شاخص‌های «طراحی مناسب» بیشترین میزان تأثیر بر ارتقاء پایداری اجتماعی را دارا می‌باشد و پس از آن، 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» است.

مبتنی بر مطالعات انجام‌گرفته در فصل دوم و سوم پژوهش، عوامل مختلف تأثیرگذار بر تولید، کاهش و یا افزایش ضایعات ساختمانی بررسی شد و مشخص گردید که طراحی مناسب بیشترین تأثیر از دلایل عمده و دارای بیشترین تأثیر بر تولید و یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی ر دارد. به علاوه، صنعت ساخت نیز در مرتبه دوم تأثیر قرار دارد. منابع مالی و توجیه اقتصادی نیز رتبه سوم تأثیر را به خود اختصاص داده است. همچنین بررسی‌ها نشان داد که منابع مالی و توجیه اقتصادی نیز در رتبه چهارم قرار گرفته و نهایتا ذخیره و انبار دارای کمترین میزان تأثیر را بر روی تولید یا افزایش (کاهش) ضایعات ساختمانی دارد.

در جدول ضرایب وزنی معیارها و مؤلفه‌های ارزیابی تولید ضایعات در ساختمان‌های بلندمرتبه ارائه شده است.

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

جدول ۹یافته‌های پژوهش. (منبع: نگارنده)

دسته	شاخص‌ها	نمره	میانگین	میانگین	شاخص	شانون	وزن
به‌روزآوری صنعت ساخت	مونتاژ	۴۰	۴	۴/۲۸	۲۶۰۱	۰/۰۴۳۸۲	۰/۰۴۲۵۹
	استاندارد	۴۱	۴/۱		۱/۴۲۱	۰/۰۴۳۶۶	
	پیش‌ساختگی	۴۶	۴/۶		۱/۴۲۷	۰/۰۴۳۸۳	
	فناوری	۴۶	۴/۶		۱/۴۲۸	۰/۰۴۳۸۶	
	انعطاف	۴۵	۴/۵		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	
	تجهیزات	/۳۸	۳/۸		۱/۴۰۹	۰/۰۴۳۲۸	
	روش سنتی	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	
طراحی مناسب	هماهنگی	۴۲	۴/۲	۴/۳۳	۱/۴۲۸	۰/۰۴۳۸۶	۰/۰۴۲۶۶
	انطباق طرح با استفاده از مصالح نوین	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	
	هماهنگی طراحان و پیمانکاران	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	
ذخیره‌سازی و روش حمل	بسته‌بندی	۳۹	۳/۹	۳/۶۵	۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۷۶	۰/۰۴۲۱۱
	چیدمان انبار	۳۶	۳/۶		۱/۳۹۴	۰/۰۴۲۸۲	
	نوع سفارش	۳۲	۳/۲		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۸	
	نحوه حمل	۴۱	۴/۱		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۷۸	
	زمان	۳۴	۳/۴		۱/۳۸۶	۰/۰۴۲۵۶	
منابع مالی و توجیه اقتصادی	کمبود منابع	۴۳	۴/۳	۴/۰۵	۱/۴۲۴	۰/۰۴۳۷۳	۰/۰۴۲۴۳
	قیمت پایین	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۶۲	
	هزینه‌های	۳۲	۳/۲		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۸	
	متره	۴۳	۴/۳		۱/۴۲۴	۰/۰۴۳۱۱	
مدیریت و آموزش	فرهنگ	۴۴	۴/۴	۴/۱۵	۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۷۲	۰/۰۴۲۵۱
	اجرا	۴۴	۴/۴		۱/۴۲۳	۰/۰۴۳۶۲	
	آموزش	۴۱	۴/۱		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۸	
	برنامه‌ریزی	۴۱	۴/۱		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۸	
	بازرسی	۳۲	۳/۲		۱/۴۲۵	۰/۰۴۳۶۵	
	قوانین	۴۶	۴/۶		۱/۴۲۷	۰/۰۴۳۸۳	
	نظارت	۳۴۳۴	۴/۳		۱/۴۲۴	۰/۰۴۳۱۱	

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

منابع

۱. صورتی، امیرحسین،۱۳۹۵، تأثیر و ضرورت استفاده از مصالح و فناوری نوین در ساختمان و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها با استفاده از فناوری نوین در برابر نیروهای خارجی زلزله، کنگره بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی معاصر جهان، اهر

۲. فتحی ملک کیان، شاهین و رسولی سرابی،۱۳۹۰، بررسی قیمت تمام شده واقعی عملیات آجرکاری در فعالیت‌های ساختمانی و مقایسه آن با قیمت‌های فهرست بهای ابنیه (نمونه مطالعاتی سال ۱۳۸۷)، اولین همایش منطقه‌ای مصالح ساختمانی و تکنولوژی‌های نوین در مهندسی عمران، مرند

۳. رسولی سرابی و فتحی ملک کیان، شاهین،۱۳۹۰، بررسی قیمت تمام شده واقعی عملیات بتن‌ریزی در فعالیت‌های ساختمانی و مقایسه آن با قیمت‌های فهرست بهای ابنیه (نمونه مطالعاتی سال ۱۳۸۷)، اولین همایش منطقه‌ای مصالح ساختمانی و تکنولوژی‌های نوین در مهندسی عمران، مرند.

۴. جعفری، زهرا،۱۳۹۰، استفاده از فن‌آوری‌های نوین در ساختمان، اولین همایش منطقه‌ای مصالح ساختمانی و تکنولوژی‌های نوین در مهندسی عمران، مرند.

۵. عباسی، نیما،۱۳۹۰، صنعتی سازی در ساختمان، اولین همایش منطقه‌ای مصالح ساختمانی و تکنولوژی‌های نوین در مهندسی عمران، مرند،

۶. حیدرزاده، سیما،۱۳۹۴، بررسی نقش بازیافت در کاهش حجم جریان نخاله‌های ساختمانی به سمت محل‌های دفن نخاله، همایش ملی عمران و معماری با رویکردی بر توسعه پایدار، فومن.

۷. خداکرمی، جمال و غیاثوند، احمد،۱۳۹۲، حرکت به سمت استانداردهای LEED در ساختمان‌های مسکونی معاصر ایران، سومین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، تهران.

۸. جدیری عباسی، محمد و قربان موحد، مصطفی،۱۳۹۰، تکنولوژی سیستم‌های سقف جدید و پیشرفته عرشه فولادی، اولین همایش منطقه‌ای مصالح ساختمانی و تکنولوژی‌های نوین در مهندسی عمران، مرند.

۹. زیدی جودکی، هادی و ساتیاروند، محمد و لری، ابوذر،۱۳۸۹، مدیریت و بازیافت نخاله‌های ساختمانی، همایش ملی انسان، محیط‌زیست و توسعه پایدار، همدان.

۱۰. محیاپور، محسن و قربانی، علی،۱۳۹۸، بررسی عوامل مؤثر بر کاهش تولید ضایعات ساختمانی در پروژه‌های انبوه‌سازی با استفاده از منطق فازی.

۱۱. تاتایی، محمد و حمصیان اتفاق، مهرداد و جمالی نژاد، محمد،۱۳۹۶، بررسی مدیریت ضایعات ساختمانی جهت ساخت‌وساز پایدار با استفاده از تحلیل آماری (پیمایش در سازمان شهرداری اصفهان)، چهارمین کنفرانس بین‌المللی معماری و شهرسازی پایدار - دبی و مصدر.

۱۲. اشرفی، سیدحسین و قلیان، سعید و دستنبوی، سعید و فرهنگ، سیدمهیار،۱۳۹۴، ساماندهی ضایعات ساختمانی رویکردی نوین در توسعه پایدار شهری مطالعه موردی: شهر شاهرود، سومین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران.

۱۳. مرتهب، محمدمهدی و ماهپور، امیررضا،۱۳۹۶، کمی سازی میزان تولید ضایعات ساختمانی به تفکیک مصالح پرکاربرد در صنعت ساخت (مطالعه‌ی موردی: ساختمان‌های مسکونی شهر تهران) مجله علمی پژوهشی شریف (۴)۳۳،۱۳۳-۱۱۲

۱۴. جعفری گرمجان، احسان،۱۳۹۷، مدیریت کاهش ضایعات در صنعت ساختمانی، ششمین کنگره بین‌المللی توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین در جامعه، تهران.

۱۵. عشرتی زرآبادی، نازنین و تشکری، بابک و خدادادسریزدی، مهدی،۱۳۹۸، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل ایجاد ضایعات مصالح ساختمانی و ارائه راهکار در جهت کاهش آن (با تأکید بر رویکرد پایداری)، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت، تهران.

۱۶. امیرشاه کرمی، احسان اله،۱۳۹۶، ارزیابی کاهش هدر رفت مصالح در پروژه‌های ساختمانی با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، چهارمین کنفرانس ملی مدیریت ساخت و پروژه، تهران.

۱۷. حیرتی، آرین و عباسیان، حمید،۱۳۹۵، مدیریت ضایعات ساختمانی با تکیه بر مفاهیم توسعه پایدار، دومین همایش بین‌المللی معماری، عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم، تهران.

۱۸. حیدرزاده، نیما و رمضانی، علیرضا،۱۳۹۴، بررسی مراحل و راهکارهای مدیریت ضایعات تخریب و ساخت، فصلنامه انسان و محیط‌زیست، شماره ۳۲، بهار ۹۴.

۱۹. ساجدی، سید فتح اله و یاوری، آزاده،۱۳۹۵، مدیریت کاهش ضایعات مصالح ساختمانی در ایران، اولین کنفرانس بین‌المللی و سومین کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار، مشهد.

۲۰. صالحیان، محمد و طوسی، حسین، ۱۳۹۵، مدیریت ضایعات مصالح ساختمانی در چرخه عمر پروژه و ارائه راهکار جهت کاهش آن (مبتنی برساخت ناب)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مهر البرز.

۲۱. رضائیان فیروزآبادی، محمدحسین و فلاح، احمدعلی و عابدینی، حمیدرضا،۱۳۹۲، بررسی وضعیت دورریزهای ساختمانی و عوامل مؤثر بر آن، اولین همایش ملی مصالح ساختمانی و فن‌آوری‌های نوین در صنعت ساختمان، یزد.

۲۲. خواجوی، امید و صادقی، مهسا،۱۳۹۴، شناسایی و تحلیل پرت (دورریز) مصالح در پروژه‌های ساختمانی، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری، تهران.

۲۳. شکوهیان، محمد و نجفیان رضوی، علی،۱۳۹۰، مدیریت و راهکارهای کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ضایعات ساختمانی و بازیافت آن‌ها، ششمین کنگره ملی مهندسی عمران، سمنان.

۲۴. ابراهیمی تجدد، امید و حسینی، سید جمال و باقرنژاد، کامیار،۱۳۹۶، ارایه راهکار به منظور کاهش و مدیریت ضایعات در پروژه‌های ساختمانی، پنجمین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران.

۲۵. فیلسوف کاخکی، محدثه و شریعتمدار، هاشم،۱۳۹۸، مروری سیستماتیک بر پژوهش‌های حوزه مدیریت ضایعات ساختمانی، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت، تهران.

۲۶. مرتهب، محمدمهدی و کاوسیان، امیر احسان،۱۳۸۸، تولید و ساماندهی ضایعات ساختمانی در کشورهای درحال‌توسعه (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران)، مجله علمی پژوهشی شریف (۴)۲۵-۳۲،۲۵

۲۷. فروغی، مژگان،۱۳۸۸، مصالح قابل بازیافت در معماری، اولین

مدیریت شهری
فصلنامه علمی پژوهشی
مدیریت شهری و روستایی
شماره ۷۲ . پاییز ۱۴۰۲
Urban managment
No.72 Autumn 2023

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]

همایش معماری پایدار، همدان.
۲۸. بلوری بزاز، جعفر و زنجانی، محمدمهدی،۱۳۸۹، بررسی مقاومت مصالح حاصل از بازیافت نخاله‌های ساختمانی جهت استفاده در لایه‌های روسازی.
۲۹. رخشانی، زهره،۱۳۹۴، بازیافت مصالح ساختمانی، گامی در جهت معماری پایدار، کنفرانس سالانه تحقیقات در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی و محیط‌زیست پایدار، تهران.
۳۰. مهدوی نژاد، محمدجواد و بمانیان محمدرضا، ۱۳۹۳، مطالعه نقش فناوری‌های نوین ساختمانی در تأمین مسکن اقتصادی در طرح‌های نوسازی شهری. نمونه: کاربرد فناوری قاب‌های سبک فولادی LSF
۳۱. آذر، عادل (۱۳۸۰)، بسط و توسعه روش آنتروپی شانون برای پردازش داده‌ها در تحلیل محتوی، فصلنامه پژوهشی علوم انسانی دانشگاه الزهرا، شماره ۳۷، صص ۱-۱۸.
۳۲. جعفری کتریمی، فاطمه و صید بیگی، صادق و رسولی، سید حسن، (۱۳۹۷)، ارزیابی روند توسعه کالبدی فضایی شهر ساری در دو دهه اخیر ۱۳۹۵-۱۳۷۵ با استفاده از مدل «آنتروپی شانون»، چهارمین مجمع توسعه فناوری و کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین عمران معماری و صنعت ساختمان تهران.
۳۳. شیعه، اسماعیل و دانشپور، سیدعبدالهادی و روستا، مریم (۱۳۹۶)، «تدوین مدل شاخص‌های مکانی پایداری اجتماعی به کمک روش دلفی و تکنیک شانون»، فصلنامه پژوهشی آرمان‌شهر، ۱۰ (۱۹)، ۱۲۹-۱۱۹.
۳۴. گلابچی، محمود و خلعتبری، رامتیس و فاضل، علیرضا (۱۳۹۳)، «مشارکت بهره‌برداران در فرایند طراحی زمینه‌ساز تحقق پایداری اجتماعی مسکن انبوه در ایران، نمونه موردی مسکن شهرک صنعتی پرند»، فصلنامه پژوهشی مدیریت شهری و روستایی، ۱۳ (۳۵۹)، ۲۴-۷.
۳۵. نصر، احمدرضا و شریفیان، فریدون (۱۳۸۶)، «رویکردهای کمی، کیفی و ترکیبی در پژوهش»، فصلنامه پژوهشی روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۳ (۵۲)، تهران، ۷-۲۷.

36. Lu, W., & Yuan, H. (2010). Exploring critical success factors for waste management in construction projects of China. "Resources, Conservation & Recycling," 55(2), 201–208.
37. Aminu umar, U., Shafiq, N., & Malakahmad, A. (2016). A review on adoption of novel techniques in construction waste management and policy. Journal of Material Cycles and Waste Management.
38. Lu, W., Yuan, H., Li, J., Hao, J. J. L., Mi, X., & Ding, Z. (2011). An empirical investigation of construction and demolition waste generation rates in Shenzhen city, South China. Waste Management, 31, 680–687.
39. Jin, R, Li, B, Zhou, T, Wanatowski, D and Piroozfar, P (2017). An empirical study of perceptions towards construction and demolition waste recycling and reuse in China. Resources, Conservation and Recycling. 126, pp. 86-98.
40. 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(March 2017), 109–117.
41. Yuan, H., & Shen, L. (2011). Trend of the research on construction and demolition waste management. Waste Management, 31(4), 670–679
42. Saez, P. V., Merino, M. del R., González, A. S.-A., & Porras-Amores, C. (2013). Best practice measures assessment for construction and demolition waste management in building constructions. "Resources, Conservation & Recycling," 75, 52–62.
43. Yuan, H. (2017). Barriers and Countermeasures for Managing Construction and Demolition Waste: a Case of Shenzhen in China. Journal of Cleaner Production.
44. Coelho, A., & Brito, J. De. (2012). Influence of construction and demolition waste management on the environmental impact of buildings. Waste Management, 32, 532–541.
45. Won, J., & Cheng, J. C. P. (2017). Automation in Construction Identifying potential opportunities of building information modeling for construction and demolition waste management and minimization. Automation in Construction, 21–23.
46. Esa, M. R., Halog, A., & Rigamonti, L. (2016a). Developing strategies for managing construction and demolition wastes in Malaysia based on the concept of circular economy. Journal of Material Cycles and Waste Management.
47. Mokhtar, S. N., Mahmood, N. Z., Rosmani, C., Hassan, C., Masudi, A. F., & Sulaiman, N. M. (2011). Factors That Contribute to the Generation of Construction Waste at Sites. Advanced Materials Research, 167, 4501–4507.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-04]