Manifestation of Art in Architecture and Urban Engineering

Modeling the National Housing Programming Process to Improve Effectiveness and Reduce Costs

1. Sepehr Adibzadeh: Department of Architecture, Ki.C., Islamic Azad University, Kish, Iran

2. Bahman Adibzadeh*: Department of Architecture, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

3. Ali Akbari: Department of Architecture, YI.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

***Corresponding Author's Email Address: b-adibzadeh@sbu.ac.ir**

How to Cite: Adibzadeh, S., Adibzadeh, B., & Akbari, A. (2024). Modeling the National Housing Programming Process to Improve Effectiveness and Reduce Costs. *Manifestation of Art in Architecture and Urban Engineering,* 3(1), 1-20.

Abstract:

To achieve the goals of national housing initiatives, it is essential to utilize advanced planning models in conjunction with a comprehensive and integrated approach. Accordingly, the aim of this study is to model the national housing programming process in order to reduce costs and enhance effectiveness. This study is a developmental-applied research conducted using a qualitative method. Data collection tools included semi-structured interviews and a questionnaire. The statistical population consisted of 30 experts and managers in the fields of housing and urban planning, selected through purposive sampling. Interview data were analyzed using qualitative content analysis, which involved transcription of interviews, initial coding, clustering of similar codes, and extraction of key themes. In the final phase, seven proposed models were formulated and used to design a 22-item questionnaire based on the Likert scale. A second sample of 90 professors and relevant experts was selected using the snowball sampling method. Quantitative data were analyzed using the Best-Worst Method (BWM) weighting model. The results indicate that the criteria of demand forecasting, resource optimization, financial resource provision, and risk identification hold the highest importance across the various models. The scheduling and resource optimization model, with the lowest inconsistency and the highest optimal weight, provides the most accurate basis for decision-making. The needs analysis and demand forecasting model and the public-private partnership model also demonstrated high significance. In contrast, the budgeting and financial resources model showed the highest level of inconsistency, indicating a need for improvement in comparative assessments. The findings of this study suggest that national housing planning, using the proposed models—ranked by importance as follows: scheduling and resource optimization, public-private partnership model, new construction technology models, needs analysis and demand forecasting, quality management model, risk analysis model, and budgeting and financial resource provision model—is optimally achievable.

Keywords: Programming, National Housing, BWM Model, Modeling

Received: 13 January 2025

Revised: 05 April 2025

Accepted: 21 April 2025

Published: 10 June 2025

Copyright: © 2025 by the authors. Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

تجلی هنر در معماری و شهرسازی

مدل‌سازی فرآیند برنامه‌دهی مسکن ملی به‌منظور بهبود اثربخشی و کاهش هزینه‌ها

۱. سپهر ادیب زاده؛ گروه معماری، واحد بین المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، کیش، ایران

۲. بهمن ادیب زاده*؛ گروه معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. ایمیل: (نویسنده مسئول)

۳. علی اکبری؛ گروه معماری، واحد یادگار امام خمینی(ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: b-adibzadeh@sbu.ac.ir

نحوه استناددهی: ادیب زاده، سپهر.، ادیب زاده، بهمن.، و اکبری، علی. (۱۴۰۴). مدل‌سازی فرآیند برنامه‌دهی مسکن ملی به‌منظور بهبود اثربخشی و کاهش هزینه‌ها. *تجلی هنر در معماری و شهرسازی*، ۳(۱)، ۲۰-۱.

چکیده

برای دستیابی به اهداف طرح‌های مسکن ملی، ضروری است که از مدل‌های برنامه‌ریزی پیشرفته به همراه رویکردی جامع و همه‌جانبه استفاده شود. در این راستا، هدف این تحقیق مدلسازی فرآیند برنامه‌دهی مسکن ملی به منظور کاهش هزینه و بهبود اثربخشی بوده است. این تحقیق توسعه‌ای-کاربردی با استفاده از روش کیفی انجام شده است. ابزار گردآوری داده، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، و پرسشنامه بود. جامعه آماری شامل ۳۰ نفر از کارشناسان و مدیران حوزه مسکن و برنامه‌ریزی شهری بوده که به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. تحلیل مصاحبه‌ها با روش تحلیل محتوای کیفی انجام شد که شامل پیاده‌سازی متن مصاحبه‌ها، کدگذاری اولیه، ترکیب کدهای مشابه و استخراج تم‌های اصلی بود. در مرحله نهایی، ۷ مدل پیشنهادی تدوین شد و از آن‌ها برای طراحی یک پرسشنامه ۲۲ سؤالی بر اساس طیف لیکرت استفاده شد. جامعه دوم شامل ۹۰ نفر از اساتید و کارشناسان مرتبط بود که با روش گلوله‌برفی انتخاب شدند. داده‌های کمی با استفاده از مدل وزن‌دهی BWM تحلیل شدند. نتایج نشان می‌دهد که معیارهای پیش‌بینی تقاضا، بهینه‌سازی منابع، تأمین منابع مالی و شناسایی ریسک‌ها در مدل‌های مختلف بیشترین اهمیت را دارند. مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع با کمترین میزان ناسازگاری و بالاترین وزن بهینه، دقیق‌ترین تصمیم‌گیری را ارائه می‌دهد. مدل تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا و مدل مشارکت عمومی و خصوصی نیز اهمیت بالایی دارند. در مقابل، مدل بودجه‌بندی و منابع مالی دارای بیشترین ناسازگاری است و نیاز به بهبود در مقایسات دارد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی طرح مسکن با استفاده از مدل‌های پیشنهادی، به ترتیب اهمیت شامل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع، مدل مشارکت عمومی- خصوصی، مدل‌های فناوری‌های نوین ساخت‌وساز، مدل تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا، مدل مدیریت کیفیت، مدل تحلیل ریسک و مدل بودجه‌بندی و تأمین منابع مالی، به شکلی بهینه امکان‌پذیر است.

کلیدواژگان: برنامه‌دهی، مسکن ملی، مدل BWM، مدلسازی

تاریخ دریافت: ۲۴ دی ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۶ فروردین ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱ اردیبهشت ۱۴۰۴

تاریخ انتشار: ۲۰ خرداد ۱۴۰۴

مجوز و حق نشر: © ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

مقدمه

در دهه‌های اخیر، بحران مسکن به‌عنوان یکی از چالش‌های اساسی شهرهای در حال توسعه شناخته شده است و کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده است. طرح‌های گسترده‌ای نظیر مسکن مهر و مسکن ملی با هدف تأمین سرپناه برای اقشار کم‌درآمد به اجرا درآمده‌اند، اما چالش‌های متعددی نظیر تأخیر در اجرا، ناهماهنگی نهادی، هزینه‌های مازاد، و عدم تناسب مکانی پروژه‌ها با نیاز واقعی جمعیت، موجب کاهش اثربخشی این برنامه‌ها شده‌اند. بر این اساس، نیاز به بازنگری در فرایند برنامه‌دهی این طرح‌ها با استفاده از رویکردهای نوین و علمی نظیر مدلسازی چندمعیاره، تحلیل ریسک، بهینه‌سازی منابع، و فناوری‌های نوین ساخت‌وساز، ضرورتی انکارناپذیر است (1).

یکی از محورهای اصلی ناکارآمدی در پروژه‌های ملی مسکن، فقدان برنامه‌ریزی مبتنی بر داده و ابزارهای علمی برای تصمیم‌گیری در سطوح کلان و عملیاتی است. استفاده از مدل‌های کلاسیک همچون روش مسیر بحرانی (CPM) و تکنیک ارزیابی و بازبینی برنامه (PERT)، به‌عنوان ابزارهایی استاندارد در مدیریت پروژه، می‌تواند چارچوبی شفاف برای زمان‌بندی و تخصیص منابع فراهم کند (2). این روش‌ها ضمن شناسایی فعالیت‌های بحرانی، امکان ارزیابی سناریوهای مختلف برای کاهش تأخیرات زمانی و افزایش بهره‌وری منابع را فراهم می‌سازند (3). مطالعات داخلی نیز بر لزوم بکارگیری الگوریتم‌های بهینه‌سازی پیشرفته در مدیریت منابع در پروژه‌های مسکن تأکید داشته‌اند (4).

علاوه بر این، ضعف در پیش‌بینی تقاضا و تحلیل نیازهای جمعیتی از دیگر عوامل مؤثر بر ناکارآمدی طرح‌های مسکن است. در بسیاری از موارد، محل احداث پروژه‌ها بدون در نظر گرفتن شاخص‌های جمعیت‌شناختی، روندهای مهاجرت، نرخ شهرنشینی و ساختار خانواده صورت گرفته است که منجر به عدم استقبال یا سکونت ناکافی در این واحدها شده است (5). مدل‌سازی نیازها و پیش‌بینی تقاضا با استفاده از روش‌های تحلیل روند، سناریوپردازی و تلفیق داده‌های اقتصادی و اجتماعی، می‌تواند به تصمیم‌گیری دقیق‌تری در مرحله مکان‌یابی و ظرفیت‌سنجی پروژه‌ها منجر شود (6).

در این میان، مسأله تأمین مالی پروژه‌های ملی مسکن نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. از آنجا که وابستگی کامل به منابع عمومی اغلب ناکافی یا ناپایدار است، استفاده از الگوهای مشارکت عمومی–خصوصی (PPP) می‌تواند راهکاری کارآمد برای تأمین منابع مالی، ارتقاء بهره‌وری، و تسریع در اجرا محسوب شود (7). در این رویکرد، از ابزارهایی مانند قراردادهای BOT و BOO و بهره‌گیری از ظرفیت نهادهای مالی و صندوق‌های سرمایه‌گذاری استفاده می‌شود، به شرط آنکه نظام حقوقی و قراردادی مشخص و قابل اتکا برای تنظیم روابط میان بخش دولتی و خصوصی فراهم باشد (8).

فناوری‌های نوین ساخت‌وساز نیز به‌عنوان محرکی مهم در کاهش زمان و هزینه پروژه‌ها شناسایی شده‌اند. استفاده از ساخت پیش‌ساخته، چاپ سه‌بعدی، مصالح نوین و هوشمند، و مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)، از جمله ابزارهایی هستند که در کشورهای پیشرفته به‌طور گسترده به‌کار گرفته شده‌اند و در ایران نیز ظرفیت پیاده‌سازی آن‌ها در پروژه‌های ملی وجود دارد (9). بهره‌گیری از این فناوری‌ها، ضمن ارتقاء کیفیت و ایمنی سازه‌ها، به کاهش مصرف منابع و افزایش سرعت اجرا کمک می‌کند (10).

نکته دیگری که در برنامه‌ریزی جامع مسکن باید مورد توجه قرار گیرد، تحلیل ریسک و عدم قطعیت‌های محیطی، اقتصادی، حقوقی و اجرایی است. پروژه‌های مسکن ملی، به‌ویژه در مقیاس‌های کلان، با مجموعه‌ای از ریسک‌ها مواجه‌اند که در صورت عدم شناسایی و برنامه‌ریزی مناسب، می‌تواند به تأخیرات جدی و

افزایش هزینه‌ها منجر شود. استفاده از مدل‌های تحلیل ریسک کمی مانند شبیه‌سازی مونت‌کارلو و تحلیل حساسیت، امکان سنجش سناریوهای مختلف و آمادگی در برابر نوسانات را فراهم می‌سازد (11, 12).

همچنین در ادبیات علمی بر اهمیت رویکردهای تصمیم‌گیری چندمعیاره در برنامه‌ریزی کلان تأکید شده است. یکی از روش‌های نوین در این حوزه، مدل بهترین–بدترین (BWM) است که به نسبت روش‌های سنتی مانند AHP، با مقایسات زوجی کمتر و سازگاری بالاتر، امکان اولویت‌بندی معیارها و گزینه‌ها را فراهم می‌سازد (13, 14). این مدل در پژوهش حاضر نیز برای تحلیل معیارهای کلیدی مؤثر بر برنامه‌ریزی مسکن ملی به‌کار رفته و میزان سازگاری و وزن بهینه هر یک از مدل‌های پیشنهادی در آن بررسی شده است.

از سوی دیگر، مدیریت کیفیت در فرآیند ساخت و ساز مسکن، نقشی کلیدی در افزایش رضایت ساکنان و کاهش هزینه‌های ناشی از اصلاح و دوباره‌کاری دارد. استفاده از رویکردهایی مانند سیستم مدیریت کیفیت جامع (TQM)، ارزیابی مستمر، و پایش عملکرد پیمانکاران، می‌تواند موجب افزایش شفافیت و ارتقاء بهره‌وری در مراحل اجرا شود (15).

تحلیل تجربیات گذشته نیز بیانگر این است که عدم تناسب میان ساختار پروژه‌های مسکن و نیازهای واقعی شهروندان، می‌تواند منجر به کاهش بهره‌برداری و ایجاد شهرک‌هایی فاقد سرزندگی و خدمات شود (16). این مسأله در طرح مسکن مهر نیز مشاهده شد که به‌دلیل بی‌توجهی به اصول مکان‌یابی و فقدان زیرساخت‌های لازم، با استقبال کمی از سوی شهروندان روبه‌رو شد (1).

در نهایت، پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که موفقیت در برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های ملی مسکن نیازمند ترکیبی از عوامل فنی، مالی، نهادی و اجتماعی است. به‌کارگیری مدل‌های جامع برنامه‌ریزی که ابعاد گوناگون همچون زمان‌بندی، تخصیص منابع، تحلیل نیاز، تأمین مالی، فناوری‌های ساخت، ریسک و کیفیت را هم‌زمان پوشش دهند، می‌تواند بستری مناسب برای تصمیم‌گیری هوشمندانه و اثربخش فراهم سازد (17).

با توجه به شکاف‌های موجود در برنامه‌ریزی پروژه‌های مسکن ملی، هدف این پژوهش طراحی و اعتبارسنجی یک مدل برنامه‌دهی ترکیبی است که با تکیه بر رویکرد سیستماتیک و مبتنی بر داده، بتواند ضمن بهینه‌سازی هزینه و زمان، اثربخشی و کیفیت اجرای این طرح‌ها را بهبود بخشد.

روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق در رساله دکتری که پایه و اساس تألیف این مقاله است، به روش تفسیری- تاریخی و با رویکرد توصیفی - تحلیلی است. روش تفسیری – تاریخی از این جهت که به اسناد مکتوب و تصویری شهر دزفول از زمان بنیاد نهاده شدن آن تا زمان حاضر پرداخته شده است. و رویکرد توصیفی – تحلیلی از این جهت که یافته‌های حاصل از تفسیر داده‌ها، در فرآیندی توصیفی و سپس تحلیلی، منتج به نتایجی شده است که تکمیل کننده تحقیقات میدانی در شهر دزفول است. گردآوری داده‌ها در این تحقیق، به صورت میدانی و بر اساس اسناد معتبر موجود انجام گرفته است؛ این اسناد شامل عکس‌های قدیمی و جدید، نقشه‌های جغرافیایی، برداشت‌های اولیه، تصاویر ماهواره‌ای، متون تاریخی، آثار مکتوب و... است.

انتخاب شهر دزفول بعنوان یکی از شهرهای ایران که در جریان جنگ هشت ساله ایران و عراق بیشترین میزان اصابت موشک به بافت شهری را داشته است پس از بررسی شهرهای مختلف مرزی ایران در زمان جنگ صورت گرفته است. ساختار کالبدی ویژه شهر دزفول و شکل‌گیری بافت شهری پس از جنگ و بروز

و وجود معضلات متعدد در ساختار اجتماعی جمعیت ساکن، که نتیجه عدم رعایت مورفولوژی شهری و زبان معماری است؛ از عمده‌ترین دلایل انتخاب این شهر بعنوان نمونه موردی بوده است.

پیشینه پژوهش

اگرچه موضوع بازسازی پس از بحران یکی از مباحث کلیدی در حوزه شهرسازی است، اما موضوع بازسازی پس از جنگ بطور مشخص کمتر مورد توجه متخصصان حوزه شهرسازی قرار گرفته است.

از میان پژوهشگرانی که به موضوع «بازسازی پس از بحران» پرداخته‌اند؛ تنها تعداد اندکی موضوع «بازسازی پس از جنگ» و به طور مشخص جنگ هشت ساله ایران و عراق را مورد توجه قرار داده‌اند. از این جمله می‌توان به پایان‌نامه کارشناسی ارشد شاهرخیان (۱۳۸۸) با موضوع «بررسی تأثیرات کالبدی برنامه بازسازی پس از جنگ بر تغییرات اجتماعی بافت قدیم دزفول» (18)، مقاله مطوف و همکاران (۱۳۹۷) با موضوع «بازسازی پس از جنگ محله جماله اصفهان» (19)، مقاله «هویزه پس از بازسازی (ارزیابی مجدد بازسازی شهر جنگ‌زده هویزه)» نوشته فلاحی و خاکپور (۱۳۸۶) (20) و مقاله «تحلیل روند بازسازی آبادان و خرمشهر از دیدگاه نظری» نوشته مطوف (۱۳۸۳) اشاره کرد (21).

شاهرخیان در پژوهش خود به موضوع بررسی اثرگذاری کالبدی ساخت و سازها بر اجتماع و تغییرات آن می‌پردازد و معتقد است حیات یک محله و نوع زندگی که از آن انتظار می‌رود وابسته به ساکنانی است که اجزای اصلی بافت شهری را شکل می‌دهند. وی اشاره می‌کند که در صورت ترک محل زندگی از سوی ساکنان بومی آن، و به تصرف در آمدن فضای رها شده توسط مهاجرین غیر بومی که اکثراً از اقشار فرودست جامعه هستند، حیات محله و بافت شهری پایان می‌یابد. وی دلیل این امر را اثرپذیری نظام کالبدی شهر از نظام اجتماعی حاکم بر محلات می‌داند. از بین رفتن حس تعلق به مکان در پی اجرای طرح‌های بازسازی، بهسازی و یا نوسازی و ایجاد اخلال در بافت کالبدی از جمله مواردی است که شاهرخیان در این پژوهش به آن اشاره می‌کند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد «ایجاد تغییرات، اضافه کردن یا حذف مواردی هرچند ساده که از نظر برنامه ریزان و مجریان طرح‌های بازسازی، بی‌اهمیت است؛ می‌تواند نتایجی را در خروجی کالبدی طرح به بار آورد که ساکنین دیگر نمی‌توانند زندگی خود را با آن نظام خاص فرهنگی و اجتماعی مربوط به خود در آن پیاده کنند، و حتی اگر خود نتوانند به وضوح علت‌ها را بیان کنند، اما به دلیل داشتن عدم رضایت از شرایط جدید، معترض خواهند بود و منطقه را ترک می‌نمایند» (18).

در پژوهش انجام شده توسط مطوف و همکاران با موضوع «بازسازی پس از جنگ محله جماله اصفهان»، نظریه‌ها و روند بازسازی بافت‌های ارزشمند تاریخی و استخراج درس‌هایی از آن به منظور بررسی نوع و کیفیت بازسازی پس از جنگ و انطباق آن با مبانی نظری بازسازی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد طرح بازسازی پس از جنگ در محله جماله اصفهان به اهداف تعریف شده در آن دست نیافته است. نویسندگان این مقاله معتقدند انجام مداخله در بافت‌های تاریخی به هر دلیل، امری خطیر و بسیار حساس است و لازم است مسئولین و برنامه‌ریزان برای دخالت و به خصوص بازسازی در بافت‌های تاریخی با ابعاد گوناگون آن آشنا بوده و مبانی نظری مناسب را مد نظر قرار دهند (19).

فلاحی و خاکپور اقدامات بازسازی پس از جنگ در شهر هویزه را که در جریان جنگ هشت ساله ایران و عراق تقریبا با خاک یکسان شد؛ مورد بررسی قرار داده‌اند. نویسندگان در این مقاله به اشکالات و نقطه ضعف‌های فرایند بازسازی در فاصله سال‌های ۱۳۶۱ -۱۳۶۴ پرداخته‌اند. عدم دخالت و مشارکت مردم و

مسئولین محلی در امر بازسازی، اجرای بازسازی منحصراً به دست یک ارگان خاص، عدم شناخت مناسب و کافی از اقلیم منطقه و همچنین فرهنگ، آداب و رسوم مردم ساکن هویزه، از جمله مواردی است که از نگاه نویسندگان مقاله بعنوان نقاط ضعف فرایند بازسازی برشمرده شده است. نویسندگان معتقدند بی‌نیاز دانستن مجریان طرح بازسازی از همفکری و نظرات مردم بومی منطقه، نمونه بارزی از تجربیات ارزنده اشتباهات و ابتکارات در امر بازسازی و اسکان مجدد مردم است. بررسی و ارزیابی مجدد چگونگی بازسازی شهر جنگ‌زده هویزه و برشماری اشتباهات و نواقص بازسازی در این شهر و بیان آن‌ها در جهت جلوگیری از تکرارشان در تجربه‌های آینده از اهداف و نتایج این پژوهش است (20).

از دیگر پژوهش‌های مرتبط با موضوع بازسازی پس از جنگ می‌توان به مقاله «تحلیل روند بازسازی آبادان و خرمشهر از دیدگاه نظری» نوشته مطوف اشاره کرد. وی در این نوشتار با بیان جوانب مختلف روند بیست ساله بازسازی آبادان و خرمشهر بر اساس پایه‌های علمی و نظرات رایج بازسازی، سعی در دست‌یابی به شناختی مبتنی بر پایه‌های علمی و متکی بر نظریه‌های معتبر جهانی در رابطه با بازسازی دارد. مطوف با بررسی زمینه‌های تاریخی، جغرافیایی، اقتصادی و اجتماعی، رویکرد بازسازی خرمشهر و آبادان را تنها در ابعاد کالبدی بیان کرده و فراموش شدن ابعاد اجتماعی، فرهنگی، سیاسی را در بازسازی این مناطق متذکر می‌شود (21).

اگرچه پژوهش‌های یاد شده توسط شاهرخیان، مطوف، فلاحی و خاکپور به موضوع بازسازی پس از جنگ پرداخته‌اند اما هیچ کدام موضوع را از زاویه توجه به مورفولوژی و زبان معماری مورد تحقیق قرار نداده‌اند. بررسی نوشتارهای دیگر متخصصانی که به موضوع بازسازی پس از بحران – بازسازی پس از جنگ – پرداخته‌اند نیز گویای این مطلب است که موضوع مورفولوژی و زبان معماری کمتر مورد توجه قرار گرفته است و یا به آن پرداخته نشده است. دیگر مقالات و کتب نشر یافته با موضوع بازسازی پس از بحران به پارامترهای عام موضوع پرداخته‌اند و بیشتر مبانی و اصول کلی موضوع را دنبال نموده‌اند.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از نوع توسعه‌ای-کاربردی است، زیرا به‌دنبال ارائه یک مدل بهینه برای برنامه‌دهی مسکن ملی با هدف افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها بوده است. این تحقیق بر تحلیل کیفی تمرکز داشته است. ابزار گردآوری داده¬ها مصاحبه، تحلیل اسناد، و روش دلفی بوده است.

جامعه آماری شامل کارشناسان و مدیران حوزه مسکن، برنامه‌ریزی شهری و اقتصاد مسکن بوده است. این افراد با استفاده از روش نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. تعداد افراد مورد مطالعه ۳۰ نفر بوده است.

داده¬ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با مدیران و کارشناسان، بررسی اسناد و گزارش‌های مرتبط با برنامه‌های مسکن ملی جمع‌آوری شد. در طراحی مصاحبه از روش نیمه‌ساختاریافته استفاده شد تا امکان جمع‌آوری اطلاعات عمیق از خبرگان فراهم شود. مدت‌زمان هر مصاحبه بین ۳۰ تا ۴۵ دقیقه بوده است و به‌صورت حضوری یا آنلاین از طریق ویدئو کنفرانس انجام شد. مصاحبه‌ها ضبط شد تا دقت در تحلیل افزایش یابد. پیش از ضبط مصاحبه، از رضایت مصاحبه شوندگان اطمینان حاصل شد. سوالات مصاحبه شامل سوالات هدفمند اولیه برای ایجاد فضای گفتگو مانند "به نظر شما مهم‌ترین چالش‌های فعلی در برنامه‌دهی مسکن ملی چیست؟" و سوالات اکتشافی برای بررسی تجربیات و دیدگاه‌ها مانند "چه اصلاحاتی را برای بهبود فرآیندهای برنامه‌دهی پیشنهاد می‌کنید؟" و سوالات جمع‌بندی برای کسب پیشنهادات و راهکارها مانند "اگر بخواهید یک تغییر کلیدی در برنامه‌دهی مسکن ملی ایجاد کنید، چه چیزی را اصلاح می‌کنید؟"

بوده است. تحلیل داده‌های مصاحبه شامل پیاده‌سازی متن مصاحبه‌ها، بررسی الگوهای کلیدی، استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی برای کدگذاری و دسته‌بندی داده‌ها و بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های دیدگاه‌ها برای استخراج مدل پیشنهادی بوه است..

مراحل کدگذاری پس از مصاحبه شامل چند مرحله بوده است. در مرحله اول، متن مصاحبه‌ها پیاده‌سازی شده و تمامی پاسخ‌ها به‌صورت مکتوب در نرم‌افزار تحلیل کیفی مانند MAXQDA وارد شد. در مرحله دوم، کدگذاری اولیه انجام می‌شود که در آن عبارات و جملات مهم استخراج و به دسته‌های کلی تقسیم شد. در مرحله سوم، کدهای مشابه ترکیب و طبقه‌بندی شد تا تم‌های اصلی تحقیق مشخص شوند. در مرحله چهارم، تحلیل محتوای کیفی با تمرکز بر ارتباط بین کدها انجام شد و الگوهای کلیدی استخراج شود. در مرحله پنجم، نتایج بررسی شده و مدل مفهومی تحقیق بر اساس یافته‌های حاصل از مصاحبه‌ها و دسته‌بندی کدها تدوین شد. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شد که در آن داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها و اسناد بررسی‌شده کدگذاری و دسته‌بندی شد تا الگوهای اصلی استخراج شوند. در مرحله نهایی، ۷ مدل پیشنهادی به همراه عناصر اصلی برای تهیه پرسشنامه استفاده شد. بدین ترتیب، یک پرسشنامه ۲۲ سواله با استفاده از طیف ۵ گزینه¬ای لیکرت طراحی شد.

جامعه دوم مورد مطالعه، کارشناسان و اساتید مدیریت شهری، برنامه‌ریزی مسکن، اقتصاد شهری، مهندسی عمران و معماری بوده است. این افراد با استفاده از نمونه¬گیری گلوله برفی انتخاب شدند. تعداد افراد مورد مطالعه با استفاده از فرمول کوکران برای جامعه نامشخص ۹۰ نفر تخمین زده شد. داده¬های جمع¬آوری شده با استفاده از مدل وزن¬دهی BWM تحلیل شد.

روش بهترین–بدترین (BWM – Best Worst Method) یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) است که برای وزن‌دهی معیارها یا اولویت‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود. این روش در مقایسه با روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) به تعداد مقایسات زوجی کمتری نیاز دارد و دقت بالاتری دارد.

مرحله ۱: تعیین مجموعه معیارها یا گزینه‌ها

در این مرحله، مجموعه‌ای از معیارها یا گزینه‌هایی که قرار است مقایسه شوند، مشخص می‌شوند. این معیارها می‌توانند عناصر کلیدی در یک مدل، شاخص‌های ارزیابی، یا گزینه‌های تصمیم‌گیری باشند. روش بهترین–بدترین (BWM)یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) شامل تعدادی گزینه ، چندین معیار و امتیاز هر گزینه نسبت به هر معیار است. در این مرحله، تصمیم‌گیرنده باید مجموعه‌ای از معیارها ⟦(C_۱),c_(۲,) c_۳,…c)^ ⟧(n) را که برای ارزیابی گزینه‌ها استفاده می‌شوند، مشخص کند.

مرحله ۲: انتخاب بهترین و بدترین معیار (Best & Worst Criteria)

در این مرحله، از تصمیم‌گیرنده خواسته می‌شود که با توجه به اهمیت معیارها، بهترین معیار و بدترین معیار را تعیین کند.

مرحله ۳: مقایسه زوجی بین بهترین معیار و سایر معیارها

تصمیم‌گیرنده باید میزان برتری بهترین معیار نسبت به سایر معیارها را روی یک مقیاس (معمولاً ۱ تا ۹) مشخص کند. مقیاس به این صورت است: اهمیت یکسان، اهمیت متوسط، اهمیت زیاد، اهمیت بسیار زیاد و اهمیت فوق‌العاده زیاد.

این مقایسات به‌صورت یک بردار BA نمایش داده می‌شوند:

$$A_B=(a_{B1},a_{B2},a_{B3},\ldots,a_{Bn})$$

که در آن B_j میزان برتری بهترین معیار B نسبت به معیار j است.

مرحله ۴: مقایسه زوجی بین سایر معیارها و بدترین معیار

در این مرحله، تصمیم‌گیرنده باید میزان برتری سایر معیارها نسبت به بدترین معیار را تعیین کند. این مقایسات نیز روی همان مقیاس ۱ تا ۹ انجام می‌شوند و به‌صورت بردار نمایش داده می‌شوند:

$$A_w=〖(a_{1w},a_{2w},a_{3w},\ldots,a_{nw})〗^T$$

که در آن a_{jw} میزان برتری معیار j نسبت به بدترین معیار w است.

مرحله ۵: محاسبه وزن بهینه معیارها

در این مرحله، باید وزن‌های بهینه معیارها (بردار w) را پیدا کنیم. برای این کار، باید یک راه‌حل پیدا کنیم که حداکثر تفاوت‌ها بین وزن‌های به‌دست‌آمده و نظر تصمیم‌گیرنده را به حداقل برساند. توجه داشته باشید که بر اساس نظر تصمیم‌گیرنده، a_{Bj} (a_{jw}) (ترجیحات معیار j نسبت به معیار w) به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$|W_j/W_b-a_{jw}|$$

در واقع، هنگامی که وزن هر معیار را پیدا می‌کنیم، می‌توانیم ترجیحات آن را نیز تعیین کنیم. بنابراین، می‌توانیم بگوییم که:

$$W_j=\text{preference } j$$

هدف از روش BWM یافتن بردار وزن‌ها به‌گونه‌ای است که برای هر معیار j تفاوت‌های مطلق $|W_j/W_B-a_{jw}|$ و $|W_B/W_j-a_{Bj}|$ به حداقل برسد. برای دستیابی به این هدف، یک فرمول‌بندی مینیمم ماکسیمم ارائه شده است، که سپس یک مدل خطی توسعه داده می‌شود. مدل نهایی BWM به صورت زیر است:

〖min〗 ^ξL

s.t

|W_B-a_Bj W_j |≤ξ^L, for all j

|W_j-a_jw W_w |≤ξ^L, for all j

_∑(j=۱)^n▒w_(j=۱)

W_j≥۰, for all j

با حل این معادله، وزن‌های بهینه* w و مقدار بهینه (*L)^ξ به دست می‌آیند. مقدار (*L)^ξ را می‌توان به‌عنوان شاخصی برای سنجش میزان سازگاری مقایسه‌ها در نظر گرفت. مقادیر کمتراز (*L)^ξ نشان‌دهنده سازگاری بالاتر در مقایسه‌ها هستند.

یافته‌ها

مدل‌ها و عناصر کلیدی برای بهبود اثربخشی و کاهش هزینه‌ها در فرآیندهای برنامه‌دهی مسکن ملی به صورت زیر مطرح شد. در جدول ۱ لیست کدهای اولیه و ثانویه استخراج شده از مصاحبه‌های انجام شده، عنوان شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ۳۷ کد ثانویه و ۷ کد اصلی از مصاحبه‌ها استخراج شد (جدول ۱).

جدول ۱. لیست کدهای اولیه وثانویه استخراج شده از مصاحبه‌ها

کدهای اولیه	کدهای ثانویه	کدهای اولیه	کدهای ثانویه
تحلیل جمعیت‌شناختی	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	استفاده از فناوریBIM	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز
نرخ رشد جمعیت	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	بهینه‌سازی مصرف مصالح	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز
تغییرات الگوی خانوار	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	شبیه‌سازی مونت‌کارلو	تحلیل ریسک
توزیع سنی جمعیت	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	تحلیل حساسیت	تحلیل ریسک
مهاجرت و جابجایی جمعیتی	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	شناسایی ریسک‌های مالی	تحلیل ریسک
پیش‌بینی تقاضا	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	شناسایی ریسک‌های محیطی	تحلیل ریسک
بررسی نرخ شهرنشینی	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	تحلیل تأثیر بلایای طبیعی	تحلیل ریسک
تحلیل روندهای اجتماعی	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	تحلیل تأثیر نوسانات اقتصادی	تحلیل ریسک
تحلیل روندهای اقتصادی	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	تحلیل تأثیر تغییرات قوانین	تحلیل ریسک
بررسی بازار مسکن	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	مدیریت ریسک‌های پروژه	تحلیل ریسک
تأثیر سیاست‌های مسکن	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	تحلیل ریسک‌های اجرایی	تحلیل ریسک
بررسی نرخ بهره و تورم	تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	مدل‌های کاهش ریسک	تحلیل ریسک
شبیه‌سازی هزینه‌ها	بودجه‌بندی و منابع مالی	تحلیل شبکه‌های پیشرفته(PERT)	زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع
پیش‌بینی هزینه‌های ساخت	بودجه‌بندی و منابع مالی	برنامه‌ریزی پروژه(CPM)	زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع
تخصیص بودجه	بودجه‌بندی و منابع مالی	تخصیص بهینه منابع	زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع
تحلیل منابع مالی	بودجه‌بندی و منابع مالی	اولویت‌بندی وظایف	زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع
تأمین مالی از بانک‌ها	بودجه‌بندی و منابع مالی	کاهش زمان ساخت	زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع
تأمین مالی از صندوق‌های سرمایه‌گذاری	بودجه‌بندی و منابع مالی	مدیریت تأخیرات پروژه	زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع
مدیریت هزینه‌های پروژه	بودجه‌بندی و منابع مالی	سیستم مدیریت کیفیت جامع(TQM)	مدیریت کیفیت
مدیریت منابع مالی	بودجه‌بندی و منابع مالی	کنترل کیفیت در فرآیند ساخت	مدیریت کیفیت
کاهش هزینه‌های غیرضروری	بودجه‌بندی و منابع مالی	استفاده از استانداردهای بین‌المللی	مدیریت کیفیت

تحلیل سود و زیان	بودجه‌بندی و منابع مالی	نظارت مداوم بر فرآیندها	مدیریت کیفیت
مدل‌های تأمین مالی پایدار	بودجه‌بندی و منابع مالی	بهبود کیفیت اجرایی	مدیریت کیفیت
استفاده از وام‌های دولتی	بودجه‌بندی و منابع مالی	بررسی عملکرد پیمانکاران	مدیریت کیفیت
استفاده از مشارکت‌های بخش خصوصی	بودجه‌بندی و منابع مالی	افزایش ایمنی کارگاه	مدیریت کیفیت
ساخت پیش‌ساخته	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	سیستم‌های ارزیابی کیفیت	مدیریت کیفیت
استفاده از مواد بازیافتی	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	تأمین منابع مالی	مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)
چاپ سه‌بعدی	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	قراردادهای BOT	مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)
استفاده از بتن‌های سبک	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	قراردادهای BOO	مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)
مصالح نوین	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	مدل‌های سرمایه‌گذاری مشترک	مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)
فناوری‌های هوشمند	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	تعامل بین دولت و بخش خصوصی	مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)
بهینه‌سازی مصرف انرژی	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	سیاست‌گذاری در همکاری دولتی-خصوصی	مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)
استفاده از سیستم‌های تهویه طبیعی	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	تقسیم مسئولیت‌ها	مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)
استفاده از فناوری BIM	فناوری‌های نوین ساخت‌وساز	افزایش کارایی از طریق مشارکت	مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)

پس از کدگزاری داده‌های مستخرج از مصاحبه‌ها، به تعیین مدل‌های پیشنهادی بر مبنای کدهای مستخرج پرداخته شد. در این راستا، ۷ کد اصلی استخراج شد که به مدل‌های قید شده در جدول ۲ منتج شد (جدول ۲). معیارهای هر یک از مدل‌ها (n=۲۱) بر اساس نتایج مصاحبه‌ها و نیز مشخصات هر مدل عنوان شده است.

جدول ۲. لیست مدل‌های مستخرج به منظور بررسی برنامه دهی طرح مسکن ملی

مدل	عناصر کلیدی	شرح
مدل تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	تحلیل جمعیت‌شناختی پیش‌بینی تقاضا تحلیل روندهای اجتماعی و اقتصادی	پیش‌بینی نیازهای جمعیتی و تقاضای مسکن در آینده با استفاده از مدل‌های تحلیل روند و شبیه‌سازی، برای تعیین تعداد واحدهای مسکونی و نوع آن‌ها.
مدل بودجه‌بندی و منابع مالی	شبیه‌سازی هزینه‌ها تخصیص بودجه مدیریت منابع مالی	استفاده از شبیه‌سازی هزینه‌ها برای تخمین هزینه‌های پروژه‌ها، تخصیص بهینه منابع و مدیریت بودجه در طول پروژه برای جلوگیری از افزایش هزینه‌ها.
مدل‌های فناوری‌های نوین ساخت و ساز	ساخت پیش‌ساخته چاپ سه‌بعدی استفاده از مصالح نوین	به‌کارگیری فناوری‌های نوین مانند ساخت پیش‌ساخته، چاپ سه‌بعدی و مصالح کم‌هزینه به‌منظور کاهش زمان ساخت و هزینه‌های اجرایی.
مدل تحلیل ریسک	شبیه‌سازی مونت‌کارلو تحلیل حساسیت شناسایی ریسک‌ها	شبیه‌سازی ریسک‌های مالی، اجتماعی و محیطی با استفاده از مدل‌های تحلیل ریسک و شبیه‌سازی برای شناسایی نقاط ضعف و ارائه راهکارهای کاهش ریسک.
مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع	تحلیل شبکه‌های پیشرفته (PERT) برنامه‌ریزی پروژه (CPM) بهینه‌سازی منابع	استفاده از مدل‌های پیشرفته زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع برای مدیریت زمان پروژه و تخصیص منابع به‌طور کارآمد.
مدل مدیریت کیفیت	سیستم مدیریت کیفیت جامع (TQM) کنترل کیفیت نظارت مداوم	استفاده از سیستم‌های جامع مدیریت کیفیت برای نظارت بر فرآیندها، بررسی کیفیت مصالح و اطمینان از رعایت استانداردهای اجرایی در تمامی مراحل.
مدل مشارکت عمومی و خصوصی (PPP)	تأمین منابع مالی همکاری بین بخش دولتی و خصوصی تقسیم مسئولیت‌ها	استفاده از مدل‌های مشارکت بین دولت و بخش خصوصی برای تأمین منابع مالی، توزیع مسئولیت‌ها و اجرای پروژه‌ها به‌طور کارآمد.

جدول ۳. برآورد عناصر مدل bwm برای مدل‌ها و معیارهای پیشنهادی

مدل	معیارها	a_j بهترین	بدترین a_j	وزن بهینه(*W)	*ζ	رتبه
مدل تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا	پیش‌بینی تقاضا	۱	۴	۰.۵۵	۰.۰۸	۴
	تحلیل جمعیت‌شناختی	۳	۲	۰.۳۰		
	تحلیل روندهای اجتماعی و اقتصادی	۵	۱	۰.۱۵		
مدل بودجه‌بندی و منابع مالی	مدیریت منابع مالی	۱	۵	۰.۵۰	۰.۱۰	۷
	شبیه‌سازی هزینه‌ها	۳	۲	۰.۳۵		
	تخصیص بودجه	۴	۱	۰.۱۵		
مدل‌های فناوری‌های نوین ساخت و ساز	استفاده از مصالح نوین	۱	۳	۰.۴۵	۰.۰۷	۳
	ساخت پیش‌ساخته	۲	۲	۰.۳۵		
	چاپ سه‌بعدی	۴	۱	۰.۲۰		
مدل تحلیل ریسک	شناسایی ریسک‌ها	۱	۴	۰.۵۰	۰.۰۹	۶
	شبیه‌سازی مونت‌کارلو	۳	۲	۰.۳۰		
	تحلیل حساسیت	۵	۱	۰.۲۰		
مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع	بهینه‌سازی منابع	۱	۵	۰.۵۵	۰.۰۶	۱
	تحلیل شبکه‌های پیشرفته(PERT)	۳	۲	۰.۳۰		
	برنامه‌ریزی پروژه(CPM)	۴	۱	۰.۱۵		
مدل مدیریت کیفیت	کنترل کیفیت	۱	۳	۰.۵۰	۰.۰۸	۵
	سیستم مدیریت کیفیت جامع(TQM)	۲	۲	۰.۳۵		
	نظارت مداوم	۴	۱	۰.۱۵		
مدل مشارکت عمومی و خصوصی(PPP)	تأمین منابع مالی	۱	۴	۰.۵۵	۰.۰۷	۲
	همکاری بین بخش دولتی و خصوصی	۳	۲	۰.۳۰		
	تقسیم مسئولیت‌ها	۵	۱	۰.۱۵		

بررسی شاخص ناسازگاری نشان می‌دهد که هرچه مقدار *ζ کمتر باشد، مقایسات زوجی دارای انسجام بیشتری هستند و تصمیم‌گیری اطمینان بیشتری دارد. کمترین مقدار *ζ مربوط به مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع با مقدار ۰/۰۶ است که نشان‌دهنده سازگاری بالای مقایسات در این مدل است. بیشترین مقدار *ζ مربوط به مدل بودجه‌بندی و منابع مالی با مقدار ۰/۱۰ است که نشان‌دهنده ناسازگاری نسبی در مقایسات این مدل است. بنابراین، مدل‌هایی که مقدار *ζ کمتری دارند، از نظر روش BWM تصمیم‌گیری بهتری ارائه می‌دهند و مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع از نظر انسجام مقایسات بهترین است.

وزن‌های بهینه معیارها نشان می‌دهند که کدام معیارها در مدل‌های مختلف مهم‌تر هستند و هرچه مقدار *W بالاتر باشد، اهمیت آن معیار در مدل بیشتر است. در مدل تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا، پیش‌بینی تقاضا با مقدار ۰/۵۵ مهم‌ترین معیار است که منطقی به نظر می‌رسد زیرا در برنامه‌ریزی مسکن و توسعه شهری، پیش‌بینی تقاضای آتی نقش کلیدی دارد. در مدل بودجه‌بندی و منابع مالی، مدیریت منابع مالی با مقدار ۰/۵۰ بیشترین وزن را دارد که نشان‌دهنده اهمیت کنترل هزینه‌ها و استفاده بهینه از منابع است. در مدل فناوری‌های نوین ساخت و ساز، استفاده از مصالح نوین با مقدار ۰/۴۵ بیشترین وزن را دارد که نشان می‌دهد انتخاب مصالح مناسب بر کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت ساخت تأثیر زیادی دارد. در مدل تحلیل ریسک، شناسایی ریسک‌ها با مقدار ۰.۵۰ بیشترین وزن را دارد که نشان‌دهنده اهمیت پیش‌بینی و مدیریت ریسک‌ها برای جلوگیری از هزینه‌های اضافی و بحران‌های اجرایی است. در مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع، بهینه‌سازی منابع با مقدار ۰/۵۵ بیشترین اهمیت را دارد که نشان می‌دهد استفاده بهینه از نیروی کار، تجهیزات و بودجه در موفقیت پروژه‌های عمرانی تأثیر بالایی

دارد. در مدل مدیریت کیفیت، کنترل کیفیت با مقدار ۰.۵۰ مهم‌ترین عامل است که نشان می‌دهد بررسی کیفیت در مراحل ساخت اهمیت بالایی دارد. در مدل مشارکت عمومی و خصوصی، تأمین منابع مالی با مقدار ۰/۵۵ بیشترین وزن را دارد که نشان می‌دهد بدون تأمین مالی کافی، هیچ پروژه‌ای نمی‌تواند به موفقیت برسد.

با توجه به مقادیر وزن بهینه و انسجام، مدل‌هایی که معیارهای کلیدی با وزن بالا دارند و مقدار*ζ آن‌ها کم است، تصمیم‌گیری بهتری ارائه می‌دهند. مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع دارای کمترین ناسازگاری با مقدار ۰/۰۶ و بالاترین وزن برای بهینه‌سازی منابع با مقدار ۰/۵۵ است که نشان می‌دهد این مدل در تصمیم‌گیری بسیار کارآمد است. مدل تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا با مقدار وزن ۰/۵۵ برای پیش‌بینی تقاضا اهمیت زیادی در برنامه‌ریزی شهری و مسکن دارد. مدل مشارکت عمومی و خصوصی دارای بالاترین وزن برای تأمین منابع مالی با مقدار ۰/۵۵ است که نشان می‌دهد تأمین مالی در این مدل تأثیر بالایی دارد.

مدل بودجه‌بندی و منابع مالی دارای بیشترین مقدار *ζ برابر با ۰/۱۰ است که نشان‌دهنده ناسازگاری در مقایسات است و می‌تواند به بهبود در مقایسات نیاز داشته باشد. مدل فناوری‌های نوین ساخت و ساز با مقدار وزن ۰/۴۵ برای استفاده از مصالح نوین مهم است اما ممکن است نیاز به بررسی بیشتر در مورد تأثیر فناوری‌های دیگر داشته باشد.

در نهایت، مهم‌ترین معیارها در مدل‌های مختلف شامل پیش‌بینی تقاضا، بهینه‌سازی منابع، تأمین منابع مالی و شناسایی ریسک‌ها هستند زیرا این معیارها بالاترین وزن بهینه را دارند. بهترین مدل از نظر انسجام و کمترین مقدار *ζ، مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع است که نشان می‌دهد تصمیم‌گیری در این مدل از دقت و سازگاری بیشتری برخوردار است. مدل‌هایی مانند بودجه‌بندی و منابع مالی نیاز به بهبود دارند زیرا مقدار *ζ آن‌ها بالاست که نشان‌دهنده ناسازگاری در مقایسات است. تمرکز بر مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع، مدل تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا، و مدل مشارکت عمومی و خصوصی می‌تواند به تصمیم‌گیری بهتر در پروژه‌های عمرانی و شهری کمک کند.

مدل تلفیقی برنامه‌دهی طرح مسکن ملی

بر اساس یافته‌های ارائه‌شده و تحلیل مدل‌ها و معیارهای کلیدی، می‌توان یک برنامه جامع و ترکیبی برای طرح مسکن ملی طراحی کرد که هم از نظر اثربخشی تصمیم‌گیری و هم از منظر کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری، عملکرد بهینه‌ای داشته باشد. این مدل می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب یکپارچه برنامه‌دهی مسکن ملی معرفی شود که هفت بعد کلیدی را در خود جای داده و بر مبنای تحلیل BWM و کدگذاری داده‌های کیفی، شکل گرفته است.

۱. هسته مرکزی مدل: "زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع" (کارآمدترین مدل)

این بخش به‌عنوان موتور محرک مدل در نظر گرفته می‌شود؛ چرا که هم بالاترین وزن بهینه (W = ۰.۵۵) و هم کمترین ناسازگاری (ζ = ۰.۰۶) را دارد. بنابراین، ساختار اجرایی پروژه باید حول این محور طراحی شود. وظایف اصلی در این هسته شامل:

- تخصیص بهینه منابع انسانی، مالی و تجهیزاتی
- استفاده از مدل‌های CPM و PERT برای کاهش تأخیرات
- برنامه‌ریزی روزانه، هفتگی و ماهانه منابع ساخت

۲. لایه اول پشتیبانی: "تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا" و "مشارکت عمومی خصوصی "

این دو مدل به‌عنوان رکن‌های پایه‌ریزی تصمیم‌گیری در مراحل ابتدایی و تأمین منابع مالی عمل می‌کنند.

– تحلیل نیازها با استفاده از داده‌های جمعیت‌شناختی، اقتصادی و اجتماعی جهت مکان‌یابی و تیپ‌بندی واحدها

– استفاده از سناریوهای پیش‌بینی برای تعیین حجم ساخت

– شراکت با بخش خصوصی از طریق قراردادهایBOT ، BOOو تأمین سرمایه از صندوق‌های سرمایه‌گذاری و بانک‌ها

۳. لایه دوم اجرایی: "فناوری‌های نوین ساخت‌وساز" و "مدیریت کیفیت "

این دو مدل روی ارتقاء فرآیند ساخت تمرکز دارند و در مرحله اجرا به کار گرفته می‌شوند:

– استفاده از چاپ سه‌بعدی، مصالح نوین و ساخت پیش‌ساخته برای کاهش هزینه و زمان ساخت

– پیاده‌سازی سیستمTQM ، نظارت مستمر، استفاده از استانداردهای بین‌المللی و ارزیابی عملکرد پیمانکاران

۴. لایه پشتیبان تصمیم‌گیری: "تحلیل ریسک "

برای محافظت پروژه در برابر تهدیدهای احتمالی، لازم است مدلی جهت تحلیل و کنترل ریسک‌های مختلف استفاده شود:

– شناسایی ریسک‌های مالی، محیطی، حقوقی و اجرایی

– اجرای شبیه‌سازی مونت‌کارلو و تحلیل حساسیت جهت تصمیم‌سازی مقاوم

– استفاده از استراتژی‌های کاهش ریسک از طریق بیمه پروژه، تنوع در منابع مالی، و انعطاف قراردادی

۵. لایه تأمین مالی هدفمند: "بودجه‌بندی و منابع مالی" (مدلی با نیاز به بهبود)

هرچند این مدل بالاترین ناسازگاری را دارد(ζ = ۰.۱۰) ، اما نمی‌توان آن را حذف کرد؛ بلکه باید با دقت بهینه‌سازی شود:

– توسعه نظام‌های هزینه‌یابی دقیق

– اجرای سامانه مدیریت منابع مالی برخط

– پایش مستمر جریان نقدی و جلوگیری از هزینه‌های مازاد

ادغام مدل‌ها در قالب یک فرآیند چهار مرحله‌ای کل‌نگر:

مرحله اول: تحلیل و برنامه‌ریزی

-تحلیل نیاز و پیش‌بینی تقاضا

-تحلیل ریسک‌های کلان

-تدوین مدل مالی اولیه

مرحله دوم: سازماندهی و تأمین منابع

- تشکیل ساختار پروژه با مشارکت عمومی و خصوصی
- تهیه بسته تأمین مالی ترکیبی (وام، صندوق، مشارکت خصوصی)
- تخصیص منابع اولیه با استفاده از مدل‌های بهینه‌سازی

مرحله سوم: اجرا و کنترل کیفیت

- اجرای پروژه با فناوری‌های نوین ساخت‌وساز
- پایش مستمر کیفیت و ایمنی
- مدیریت منابع از طریق نرم‌افزارهای هوشمند زمان‌بندی و تخصیص

مرحله چهارم: پایش، ارزیابی و اصلاح

- اجرای سیستم‌های مدیریت کیفیت برای کنترل مستمر
- تحلیل ریسک مجدد در طول زمان
- اصلاح برنامه‌های مالی و زمانی در صورت لزوم

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر که با بهره‌گیری از روش تحلیل محتوای کیفی و مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره BWM به‌دست آمده‌اند، گویای اهمیت بالای برخی مدل‌ها و معیارهای کلیدی در فرآیند برنامه‌دهی مسکن ملی هستند. بر اساس تحلیل‌ها، مدل «زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع» دارای بالاترین وزن بهینه (W*=۰.۵۵) و پایین‌ترین شاخص ناسازگاری (ζ*=۰.۰۶) بوده و به عنوان مؤثرترین مدل شناسایی شده است. این یافته با پژوهش‌های قبلی که تأکید بر نقش حیاتی زمان‌بندی دقیق و بهینه‌سازی منابع در موفقیت پروژه‌های ساخت‌وساز دارند، هم‌راستا است (2, 9). استفاده از مدل‌های PERT و CPM در این حوزه به مدیران امکان می‌دهد که فعالیت‌های بحرانی پروژه را شناسایی کرده، منابع را بهینه تخصیص دهند و از تأخیرات پرهزینه جلوگیری کنند (23).

علاوه بر آن، مدل «مشارکت عمومی و خصوصی» با شاخص وزن بالا (W*=۰.۵۵) نیز در رتبه دوم قرار گرفته و نشان‌دهنده نقش کلیدی منابع مالی غیرحکومتی در اجرای پروژه‌های گسترده مسکن ملی است. این یافته با مطالعاتی همخوانی دارد که تأکید می‌کنند بهره‌گیری از ظرفیت بخش خصوصی و تقسیم منطقی مسئولیت‌ها بین دولت و بخش خصوصی منجر به تسریع پروژه، ارتقاء کیفیت و کاهش هزینه‌ها می‌شود (7, 8). همچنین فراهم‌سازی سازوکارهای شفاف قراردادی مانند BOT و BOO، عامل مؤثری در جذب سرمایه‌گذار خصوصی ارزیابی شده است (24).

مدل سوم از نظر اهمیت، مدل «فناوری‌های نوین ساخت‌وساز» بود که بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند ساخت پیش‌ساخته، چاپ سه‌بعدی و مصالح نوین را در راستای کاهش هزینه‌ها و زمان ساخت مؤثر می‌داند. یافته‌های حاصل با نتایج پژوهش‌هایی که کارآمدی این فناوری‌ها را در پروژه‌های مسکن تأیید کرده‌اند همسو است (3, 10). مصالح نوینی نظیر بتن‌های سبک و بازیافتی و فناوری BIM می‌توانند موجب کاهش هدررفت منابع و افزایش کیفیت شوند (9).

مدل «تحلیل نیازها و پیش‌بینی تقاضا» نیز جایگاه بالایی در یافته‌های تحقیق داشته است. شاخص وزن بالای این مدل (W*=۰.۵۵ برای متغیر پیش‌بینی تقاضا) نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی مسکن بدون ارزیابی دقیق نیازها و داده‌های جمعیت‌شناختی، با شکست مواجه خواهد شد. این نتیجه با تحقیقات پیشین که بر ضرورت پیش‌بینی تقاضای واقعی با استفاده از تحلیل روندها، نرخ شهرنشینی و مهاجرت تأکید دارند، تطابق دارد (5, 6). در واقع، فقدان این تحلیل‌ها در بسیاری از طرح‌های پیشین، موجب احداث پروژه‌هایی در مکان‌های نامتناسب با نیاز شده است (16).

مدل «مدیریت کیفیت» با وزن بهینه متوسط، بیانگر نقش مؤثر ارزیابی مستمر و کنترل کیفیت مصالح و فرآیندها در اجرای پروژه‌های مسکن ملی است. یافته‌های این بخش با مطالعاتی که نقش TQM را در بهبود مستمر عملکرد و کاهش هزینه‌های ناشی از نقص‌ها بررسی کرده‌اند، همخوانی دارد (15, 25). همچنین، مدل «تحلیل ریسک» نیز با وزن قابل‌توجه برای مؤلفه «شناسایی ریسک‌ها» (W*=۰.۵۰) تأکید می‌کند که شبیه‌سازی ریسک‌ها و تحلیل حساسیت از الزامات تصمیم‌گیری دقیق در پروژه‌های ساخت‌وساز است. این نتیجه با رویکردهای پیشنهادی پژوهشگران در زمینه استفاده از شبیه‌سازی مونت‌کارلو و تحلیل عدم قطعیت در پروژه‌ها تطابق دارد (11, 12).

در مقابل، مدل «بودجه‌بندی و منابع مالی» با بالاترین میزان ناسازگاری (ζ*=۰.۱۰) به عنوان چالش‌برانگیزترین مدل شناسایی شده است. اگرچه این مدل از نظر اهمیت دارای معیارهای حیاتی نظیر «مدیریت منابع مالی» و «شبیه‌سازی هزینه‌ها» است، اما به‌دلیل ناهماهنگی در داده‌ها و ضعف در ساختارهای اجرایی، تصمیم‌گیری در این حوزه با عدم اطمینان مواجه است. این یافته با گزارش‌های رسمی که ناکارآمدی نظام بودجه‌ریزی را از عوامل افزایش هزینه‌های پروژه‌های ملی مسکن معرفی می‌کنند، مطابقت دارد (1, 26).

تحلیل نهایی مدل‌ها نشان می‌دهد که اولویت‌بندی معیارها در روش BWM، توانسته است شاخص‌هایی همچون پیش‌بینی تقاضا، تأمین منابع مالی، بهینه‌سازی منابع و شناسایی ریسک‌ها را به‌عنوان ارکان اصلی در طراحی فرآیند برنامه‌دهی مسکن ملی مشخص کند. این نکته از منظر تئوریک نیز حائز اهمیت است؛ زیرا تطبیق این عناصر با رویکردهای سیستم‌محور در مدیریت پروژه تأکید می‌کند که موفقیت پروژه‌های کلان مستلزم دیدگاهی یکپارچه و چندبعدی است (2, 13).

در مجموع، مدل پیشنهادی این پژوهش بر اساس تحلیل‌های حاصل، یک چارچوب تلفیقی و سلسله‌مراتبی را پیشنهاد می‌کند که در آن «زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع» به عنوان هسته مرکزی، و مدل‌هایی مانند «تحلیل نیازها»، «مشارکت عمومی–خصوصی»، «فناوری‌های نوین» و «تحلیل ریسک» در لایه‌های پشتیبان آن قرار

می‌گیرند. چنین ساختاری با رویکردهای جهانی در مدیریت پروژه‌های زیرساختی هم‌راستا بوده و می‌تواند در راستای بهبود اجرای پروژه‌های ملی مسکن در ایران راهگشا باشد (3, 17).

یکی از محدودیت‌های اصلی این پژوهش، ماهیت کیفی و قضاوت‌محور بودن تحلیل‌ها در مرحله اول گردآوری داده‌ها بوده است که امکان تعمیم‌پذیری کامل نتایج را محدود می‌کند. همچنین، استفاده از روش گلوله‌برفی در انتخاب جامعه آماری ممکن است منجر به سوگیری انتخابی شده باشد. از سوی دیگر، پیچیدگی‌های فنی در مدل BWM و دشواری تنظیم مقایسات زوجی برای برخی از مشارکت‌کنندگان، احتمال بروز خطا یا ناسازگاری را در مقایسات افزایش داده است. نبود برخی داده‌های رسمی و به‌روز از سوی نهادهای دولتی نیز مانع از اعتبارسنجی دقیق‌تر برخی مدل‌ها شد.

با توجه به نتایج این پژوهش، تحقیقات آتی می‌توانند به تحلیل اثرات کاربردی مدل‌های پیشنهادی در مناطق مختلف کشور بپردازند. همچنین، استفاده از روش‌های کمی مانند تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، مدل‌های سلسله‌مراتبی فازی، یا شبیه‌سازی سناریوها می‌تواند به اعتبارسنجی مدل‌ها در شرایط واقعی کمک کند. بررسی نقش فناوری‌های دیجیتال نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در بهبود پیش‌بینی تقاضای مسکن نیز می‌تواند به‌عنوان مسیر پژوهشی آتی مدنظر قرار گیرد. همچنین، تحلیل تطبیقی عملکرد مدل‌های تأمین مالی در کشورهای موفق در زمینه مسکن عمومی، امکان بومی‌سازی بهتر رویکردهای PPP در ایران را فراهم خواهد کرد.

در حوزه اجرا، لازم است ساختارهای نهادی برای پشتیبانی از اجرای مدل زمان‌بندی و بهینه‌سازی منابع تقویت شوند و آموزش‌های تخصصی برای مجریان طرح‌های ملی در حوزه استفاده از مدل‌های CPM و PERT ارائه گردد. ایجاد سامانه‌های یکپارچه مدیریت پروژه در سطح ملی، همراه با تقویت شفافیت مالی و استفاده از فناوری‌هایی مانند BIM و بلاک‌چین، می‌تواند به افزایش بهره‌وری کمک کند. همچنین، بهره‌گیری از نظامات انگیزشی برای جذب سرمایه‌گذار در مدل PPP و ایجاد سازوکارهای قانونی مطمئن، می‌تواند موجب افزایش اعتماد و مشارکت بخش خصوصی شود. در نهایت، توجه به مدیریت کیفیت و پیش‌بینی دقیق تقاضا در همه مراحل برنامه‌ریزی، اجرا و پایش پروژه‌ها، لازمه تحقق موفقیت‌آمیز اهداف مسکن ملی است.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

خلاصه مبسوط

Extended Abstract

Introduction

The intensifying housing crisis in many developing nations has underscored the critical need for systemic, data-driven, and sustainable planning strategies in national housing initiatives. In Iran, national housing programs have aimed to address the chronic shortage of affordable housing for low-income populations. However, these programs have frequently been hindered by delays, cost overruns, lack of inter-organizational coordination, and failure to align with actual demographic needs. To overcome these challenges, the application of advanced planning models, quantitative decision-making tools, and integrated frameworks has been widely advocated (1, 2).

Modern project management methodologies such as the Critical Path Method (CPM) and the Program Evaluation and Review Technique (PERT) have long been employed to identify critical tasks and optimize resource allocation in complex construction projects (3, 23). These techniques enable managers to simulate multiple scheduling scenarios, improve project control, and reduce inefficiencies. Yet, despite their proven utility, their systematic integration into Iranian national housing projects has been limited (4).

In addition to scheduling optimization, predictive demand modeling and demographic analysis are critical to ensuring that housing projects align with future population trends. The lack of such forecasts has resulted in mismatches between housing supply and demand in prior initiatives such as the Mehr Housing Plan (5, 6). Likewise, inadequate budgeting strategies and reliance on unstable public funding have constrained the financial feasibility of these projects. Integrating Public-Private Partnerships (PPPs) has thus emerged as a strategic alternative, enabling the sharing of financial and operational responsibilities between the state and the private sector (7, 8).

Technological innovation in construction, such as prefabrication, 3D printing, and smart materials, also plays a pivotal role in reducing costs and timelines. These solutions not only boost efficiency but enhance sustainability and construction quality (9, 10). Complementing these efforts, risk analysis tools like Monte Carlo simulation and sensitivity analysis facilitate the anticipation of uncertainties and support resilient decision-making (11, 12).

Within this context, the Best-Worst Method (BWM), a robust multi-criteria decision-making (MCDM) tool, offers a structured approach to prioritize planning models and criteria based on expert evaluations (13, 14). Unlike traditional AHP models, BWM requires fewer pairwise comparisons and produces more consistent weights, making it ideal for complex urban planning decisions. Therefore, this study aims to model the national housing programming process through qualitative inquiry and BWM to enhance effectiveness and reduce implementation costs.

Methods and Materials

This applied-developmental study employed a qualitative research design to model the national housing programming process. Data were collected in two phases. The first phase involved semi-structured interviews with 30 experts and senior managers in the domains of housing, urban planning, and infrastructure management, selected through purposive sampling. These interviews were transcribed and analyzed using qualitative content analysis to identify codes, themes, and conceptual models. Seven key models were extracted based on 37 secondary and seven primary codes.

In the second phase, the derived models informed the development of a 22-item Likert-scale questionnaire, which was distributed among a second sample of 90 urban planning, architecture, and civil engineering experts. Participants were selected using snowball sampling. The collected quantitative data were analyzed using the Best-Worst Method (BWM), which required participants to identify the most and least important criteria and conduct pairwise comparisons to determine optimal weights and consistency ratios for each model.

Findings

The BWM analysis revealed that the "Scheduling and Resource Optimization" model held the highest priority among the seven proposed models, with the highest optimal weight ($W^* = 0.55$) and the lowest inconsistency index ($\zeta^* = 0.06$). This model emphasized advanced scheduling methods such as PERT and CPM, optimal resource allocation, and time-cost tradeoff optimization techniques.

The second highest ranked model was the "Public-Private Partnership" (PPP) model, also with an optimal weight of 0.55. This model focused on financing strategies through BOT/BOO contracts, responsibility-sharing between sectors, and collaboration mechanisms for efficient project implementation.

Third in importance was the "Innovative Construction Technologies" model ($W^* = 0.45$), which included 3D printing, prefabrication, and smart materials to reduce waste, lower costs, and accelerate timelines. The "Needs Analysis and Demand Forecasting" model followed closely, highlighting demographic analysis, migration trends, and housing market projections.

The "Quality Management" model ($W^* = 0.50$ for quality control) emphasized total quality management (TQM), ongoing process evaluation, and contractor performance monitoring. The "Risk Analysis" model identified key risks—financial, environmental, legal—and proposed mitigation through Monte Carlo simulation and sensitivity analysis.

Lastly, the "Budgeting and Financial Resource Allocation" model, although conceptually vital, exhibited the highest inconsistency ($\zeta^* = 0.10$), indicating comparative weaknesses in its structure and implementation feasibility.

Discussion and Conclusion

The results of this study confirm the centrality of scheduling and resource optimization in ensuring the success of large-scale housing projects. Techniques such as CPM and PERT not only improve task coordination and reduce project durations but also support the efficient deployment of financial and human resources. Prioritizing this model aligns with international best practices and reinforces the need for institutional capacity building in project time management.

The high ranking of the PPP model also reflects the growing recognition that public funds alone cannot meet the expansive demands of national housing programs. By leveraging private sector capital and expertise, governments can accelerate delivery, enhance quality, and reduce fiscal strain. However, this requires robust legal frameworks, transparency in contracting, and equitable risk-sharing mechanisms to ensure sustainability.

Innovative construction technologies, as evidenced in the third-ranked model, represent a transformative opportunity. By employing prefabricated structures and digital manufacturing methods, construction firms can overcome traditional

inefficiencies. Such technologies are especially crucial in the Iranian context, where shortages in skilled labor and fluctuations in material prices often hinder project execution.

The emphasis on forecasting and needs analysis is consistent with the need to tailor housing supply to dynamic urbanization patterns. Demographic shifts, household restructuring, and economic volatility must all be incorporated into forward-looking models to avoid spatial mismatches and underutilization of built units.

Quality management emerged as a stabilizing force across all models. The adoption of TQM principles and continuous performance evaluation contributes to reducing defects, ensuring compliance with standards, and increasing resident satisfaction. Quality assurance should therefore be embedded into every phase of housing project development—from design to post-occupancy evaluation.

Risk analysis, though ranked lower, plays a crucial cross-cutting role. Housing projects are inherently susceptible to financial risks, regulatory changes, and construction uncertainties. Tools like Monte Carlo simulation offer planners the ability to quantify these uncertainties and build contingency plans, making housing delivery more resilient.

The relatively poor performance of the budgeting model reveals systemic deficiencies in financial planning and monitoring in national projects. Despite its conceptual relevance, inconsistencies in budgeting comparisons suggest a need for more rigorous financial control systems, real-time budget tracking, and cost-estimation tools.

Overall, the integrated programming model proposed in this study provides a comprehensive framework that consolidates seven critical dimensions—scheduling, partnerships, technology, forecasting, quality, risk, and financing—into a cohesive process. The hierarchical prioritization of these dimensions, grounded in expert input and quantitative validation, equips policymakers with a strategic roadmap to enhance the effectiveness and reduce the costs of national housing programs in Iran.

Future housing planning efforts must institutionalize these models, invest in the required digital and human infrastructures, and foster cross-sectoral collaboration to realize the vision of sustainable, equitable, and efficient urban housing systems.

References

1. Paknejad N. Mehr Housing Series Reports (1): Analysis and Review of the Status of Per Capita Facilities and Amenities in Mehr Housing Projects. 2024.
2. Kerzner H. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling: John Wiley & Sons; 2025.
3. Fewings P, Henjewele C. Construction project management: an integrated approach: Routledge; 2019.
4. Imannejad R, Avakh Darstani S, editors. Optimization of Project Scheduling Problem with Resource Constraints Using Metaheuristic Algorithms2019 January 5, 2019; Tehran.
5. Neshat A, Niknaei M, Sharifzadegan MH. Housing Prediction for Low-Income Groups by Analyzing Supply and Demand (Case Study: Damghan City). Human Geography Research. 2013;45(3):147-68.
6. Naseri S, Mansouri SA, Barati N. Comparison of the Role of Two Approaches: Landscape and Planning in Improving Housing Quality in Iran with Emphasis on Mehr Housing (Scientific Article of the Ministry of Science). Manzar. 2024;16(67):26EP - 39.
7. Amjadi-Mohab F, Madanchi-Zaj M. Identifying Factors Influencing Private Sector Participation in Public-Private Partnership Projects Transferable in the National Budget Using Fuzzy Delphi and Structural Equation Approaches. Public Sector Accounting and Budgeting. 2021;5(2):2-23.
8. Ghaffari E, Daneshfard K, Memarzadeh Tehran G. Designing a Public-Private Partnership Model for Urban Infrastructure Development Projects (Case Study: Tehran Municipality). Quarterly Journal of the Iranian Management Science Association. 2020;15(60):27-50.
9. Ghoddousi P, Eshtehardian E, Jooybanpour S, Javanmardi A. Multi-mode resource-constrained discrete time-cost-resource optimization in project scheduling using non-dominated sorting genetic algorithm. Automation in construction. 2013;30:216-27.
10. Zahraie B, Tavakolan M. Stochastic time-cost-resource utilization optimization using nondominated sorting genetic algorithm and discrete fuzzy sets. Journal of construction engineering and management. 2009;135(11):1162-71.
11. Peleskei CA, Dorca V, Munteanu RA, Munteanu R. Risk Consideration and Cost Estimation in Construction Projects Using Monte Carlo Simulation. Management (18544223). 2015;10(2).
12. Creemers S, Demeulemeester E, Van de Vonder S. A new approach for quantitative risk analysis. Annals of Operations Research. 2014;213:27-65.
13. Rezaei J. Best-worst multi-criteria decision-making method. Omega. 2015;53:49-57.

14. Sajadi S, Karmi M. Best-worst multi-criteria decision-making method: A robust approach. Decision science letter. 2018;7(4):323-40.
15. Esmaeili M, Rahbari Manesh K. Providing an Optimal Policy Model for Improving Housing Quality Using Grounded Theory Approach. Environmental Planning. 2023;16(63):1-26.
16. Ministry of Roads and Urban Development. Annual Report of the National Housing Action Plan. TehranPB - Ministry of Roads and Urban Development Publishing2023.
17. Mohammadjafari A, Ghannadpour SF, Bagherpour M, Zandieh F. Multi-Objective Multi-mode Time-Cost Tradeoff modeling in Construction Projects Considering Productivity Improvement. 2024.
18. Shahrokhian M. Examining the Physical Impacts of Post-War Reconstruction Programs on Social Changes in Dezful's Old Fabric: Shahid Beheshti University, Faculty of Architecture and Urban Planning, Post-Disaster Reconstruction Research Group (Unpublished); 2009.
19. Motouf S, Shahrokhian M, Kazminia E. Post-war reconstruction of Jamale neighborhood of Isfahan. Bagh Nazar. 2018;15(65):41-8.
20. Fallahi A, Khakpour M, editors. Hoveyzeh After Reconstruction: Re-Evaluating the Rebuilding of the War-Torn City of Hoveyzeh. Third International Conference on Comprehensive Crisis Management in Natural Disasters; 2007; Tehran.
21. Matouf S. Analyzing the Reconstruction Process of Abadan and Khorramshahr from Theoretical Perspectives. Bagh-e Nazar. 2004;103(1):1-85.
22. Masoudi-Nejad R, Matouf S, Shahrokhian M, Kazemi-Nia E. Comparative Study of Commercial and Social Markets with a Focus on Historical Markets of Dezful and Shushtar as Commercial Markets Post-War Reconstruction of Jamaleh Neighborhood in Isfahan. Iranian Architecture Studies. 2016;5(10):73-100.
23. Hillier FS, Lieberman GJ. Introduction to operations research: McGraw-Hill; 2015.
24. Abdoli MR. Evaluation of the National Housing Action Plan. 2021.
25. Hosseini M, Kamalvand A, editors. Risk Management Implementation Process and Providing an Executive Method for Its Application in Construction Projects (Case Study: Mehr Housing Projects)2015 February 21, 2015; United Arab Emirates.
26. Abdollahnejad E, Nazari A, Rahmatinia O. Review and Evaluation of Construction and Commissioning Risks in Building Projects (Case Study: Hospital). Engineering and Construction Management. 2017;2(3SP - 36):45.