



1

Vol. 2
Spring 2025
P.P: 121-144

Research Paper

Received:
05 October 2024
Revised:
26 December 2024
Accepted:
17 March 2025
Published:
05 May 2025



Operational Auditing Indicators in the Field of Housing

Mohammad Jafari¹ | Mohammad Solgi^{*2}

Abstract

Purpose: The main purpose of the present study is to design and calculate operational audit indicators in the field of housing. **Methodology:** This research is a survey research of Delphi type. The statistical population of the research consists of experts and elites in the field of audit and operational audit, and they form 13 samples using the purposeful and judgmental sampling method. By using Raymond Kiwi method, dimensions, components and operational audit indicators were determined in the field of housing and then by asking the experts for their opinion, along with the fuzzy Delphi method, their consensus was obtained. After that, the TOPSIS fuzzy weighting method was used to determine the ranking of the indicators approved by the experts.

Findings: The results of this research showed that out of 38 operational audit indicators extracted from theoretical bases, 33 indicators have obtained the general consensus of the Delphi group. In the dimension of economic efficiency, the non-financial component of the budget performance index and the cost of equipment to operating income, in the dimension of efficiency, the component of asset efficiency, the ratio of the use of materials per square meter and in the measure of effectiveness, the component of the effectiveness of the results of the index of compliance with long-term goals and strategies have been assigned a higher rank.

Increasing knowledge: The results of the present research show that companies can take steps to increase effectiveness, efficiency and economic efficiency by improving budget performance, using materials and matching long-term goals and strategies of the organization.

Keywords: Operational Audit, Indicators, Fuzzy Delphi, Fuzzy TOPSIS.

1. Corresponding Author: Motahar Audit Institute, Tehran, Iran.
2. Islamic financial management.

Publisher: Imam Hussein University

© **Authors**



This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

شاخص‌های حسابرسی عملیاتی در حوزه مسکن

محمد جعفری^۱ | محمد سلگی^۲ * 

چکیده

هدف: هدف اصلی پژوهش حاضر طراحی و احصاء شاخص‌های حسابرسی عملیاتی در حوزه مسکن است. **روش شناسی:** این پژوهش، پژوهشی پیمایشی از نوع دلفی است. جامعه آماری پژوهش متشکل از خبرگان و نخبگان حوزه حسابرسی و حسابرسی عملیاتی است و که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و از نوع قضاوتی تعداد ۱۳، مونه را تشکیل می‌دهند. با استفاده از روش ریمون کیوی، ابعاد، مولفه و شاخص‌های حسابرسی عملیاتی در حوزه مسکن تعیین گردید و سپس با نظر خواهی از اعضای خبرگان همراه با روش دلفی فازی اجماع نظر آن‌ها حاصل گردید. پس از آن به منظور تعیین رتبه بندی شاخص‌های مورد تایید خبرگان از روش وزن دهی تاپسیس فازی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که از ۳۸ شاخص حسابرسی عملیاتی مستخرج از مبانی نظری، تعداد ۳۳ شاخص اجماع عمومی گروه دلفی را کسب نموده است. در بعد صرفه اقتصادی، مولفه غیر مالی شاخص عملکرد بودجه‌ای و هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی، در بعد کارایی، مولفه کارایی دارایی شاخص نسبت استفاده از مصالح در هر متر مربع و در معیار اثربخشی، مولفه اثربخشی نتایج شاخص مطابقت با اهداف و استراتژی‌های بلند مدت سازمان، رتبه بالاتر را به خود اختصاص داده اند. **دانش افزایی:** نتایج تحقیق نشان می‌دهد شرکت‌ها می‌توانند با بهبود عملکرد بودجه‌ای، استفاده از مصالح و مطابقت اهداف و استراتژی‌های بلند مدت سازمان در راستای افزایش اثر بخشی، کارایی و صرفه اقتصادی گام بردارند.

کلیدواژه‌ها: حسابرسی عملیاتی، شاخص، دلفی فازی، تاپسیس فازی.

۱. نویسنده مسئول: موسسه حسابرسی مطهر، تهران، ایران.

۲. مدیریت مالی اسلامی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

© نویسندگان

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع)

این مقاله تحت لایسنس آفرینندگی مردمی (Creative Commons License- CC BY) در دسترس شما قرار گرفته است.



سال دوم
بهار ۱۴۰۴
صص: ۱۴۴-۱۳۱

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۷/۱۴

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۳/۱۰/۰۶

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۱۲/۲۷

تاریخ انتشار:

۱۴۰۴/۰۲/۱۵



مقدمه و بیان مسئله

مفهوم و رویکرد حسابرسی عملیاتی از گذشته تکامل یافته و انگیزه اولیه آن در دهه ۱۹۷۰ به تکامل رسیده است و از آن موقع حسابرسی عملیاتی به عنوان یک رویه حسابداری، مورد توجه بسیاری از پژوهش‌ها بوده است (باکر و جاکويز^۱، ۲۰۱۴). زمینه ارزیابی عملکرد در طول بیش از ۵۰ سال گذشته تکامل یافته است و فراتر از حسابرسی مالی و کنترل‌های داخلی گسترش یافته و به عنوان یک سازوکار مورد احترام برای بهبود مستمر و اثربخشی سازمانی تبدیل شده است (نالوایکا و میلزب^۲، ۲۰۱۵).

در حقیقت حسابرسی عملیاتی به مراتب، به عنوان ساختاری نرم‌تر و انعطاف‌پذیرتر از حسابرسی مالی به رسمیت شناخته شده است و برای حساب‌رسان بخش عمومی مجموعه‌ای پیچیده است که قضاوت بیش‌تری را در پی داشته و در نتیجه حساب‌رسان به‌طور مکرر و به‌گونه‌ای تهاجمی در معرض انتقادات سازمان‌های بخش عمومی قرار دارند (فانال^۳، ۲۰۱۵). حسابرسی عملیاتی ابزار مهمی است که شرایط را به‌منظور بهبود پاسخگویی محیا نموده و به ایجاد یک حاکمیت پاسخگو از منابع عمومی کمک می‌کند (دای تایات و مسی یرسنکی^۴، ۲۰۰۸).

هرچند حسابرسی عملیاتی در چند دهه اخیر برای بهبود بخش‌ها و طرح‌ها در بخش دولتی مورد استفاده قرار گرفته است، اما حسابرسی عملیاتی کاربردهای خاصی هم برای پروژه‌های جدید دارد. دامنه حسابرسی عملیاتی به‌طور معمول برای تمرکز بر دستیابی بر اهداف، شناسایی فرصت‌ها برای بهبود و پاسخگویی برای نتایج طراحی شده است (نال وایکا و میلزب، ۲۰۱۵). با توجه به مطالب پیش‌گفته و نظر به این که بخش عمومی به عنوان جزء اصلی فعالیت اقتصادی یک ملت توصیف می‌شود (بهبهانی نیا، ۱۳۹۵).

منشأ وجود حسابرسی عملیاتی، در پاسخ به افزایش مطالبه از نهادهای عمومی در مورد چگونگی استفاده از منابع محدود و اندازه‌گیری عملکرد این نهادها و پاسخگویی آنان بوده است (گیلادن و روس^۵، ۲۰۱۵). یکی از اهداف حسابرسی عملیاتی این است که مسئولین کشور

1 Pakro and jaikoz

2 Nalewaik and Anthony

3 Phanal

4 Daujotait and Macerinskien

5 Gildenhuis and Roos

می‌خواهند بدانند که آیا در سازمان‌های دولتی، طرح‌ها و خدمات به هدف‌های پیش‌بینی شده دست‌یافته‌اند یا خیر؟ (رام^۱، ۲۰۰۹).

در حقیقت ایفای نقش حسابرسی عملیاتی و پاسخ به این نیازهای اطلاعاتی بر عهده دولت و ارزیابی آن به عهده دیوان محاسبات کشورها است. حسابرسی عملیاتی به‌عنوان راهکاری برای پاسخ به چنین پرسش‌هایی، در سال‌های اخیر اهمیت دوچندانی یافته است. چراکه اغلب ادعا بر آن است که حسابرسی عملیاتی باعث بهبود کار آبی، اثربخشی و پاسخگویی در بخش عمومی خواهد شد. هرچند شواهد مبتنی بر تحقیقات کمی برای حمایت از این ادعا وجود دارند (بونز و هارت^۲، ۲۰۰۸؛ رایکبورن^۳، ۲۰۱۳).

بیان مسئله

صنعت مسکن تحت تأثیر تصمیمات مدیران، مؤسسات ناظر بر ساخت ساز کشور است. به‌طور کلی تصمیمات مدیران در ثمره بخش بودن پروژه‌های ساخت‌وساز ساختمانی و تعیین نمودن میزان درآمدهای اقتصادی کشور و همچنین استفاده نمودن از تجهیزات تولیدی و خدماتی به‌صورت بهینه اهمیت بسزایی دارد. بر همین اساس نظام پیمانکاری خواهان آگاهی از آن است آیا تصمیم‌گیری مدیران اجرایی به‌صورت صحیح صورت گرفته است؟ یا خیر؟ آیا از امکانات و تجهیزات موجود استفاده بهینه صورت گرفته است؟ یا خیر؟ و آیا فعالیت‌های مؤسسات ساختمانی کارا و اثربخش بوده است؟ یا خیر؟ (فلاح‌نخه، ۱۳۸۴). امروز در محیط اقتصادی که دارای نظام‌های متعدد و ابعاد گوناگون است، مدیریت سازمانی تأکید فزاینده‌ای بر ارزیابی صرفه اقتصادی، کارایی و اثربخشی عملیات سازمانی دارد. حسابرسی عملیاتی به‌عنوان ابزاری برای ارزیابی صرفه اقتصادی، کارایی و اثربخشی عملیات سازمانی به کار می‌رود (فلاح‌نخه، ۱۳۸۴).

به‌طور کلی حسابرسی عملیاتی به ارزیابی سیستماتیک و عینی دستاوردها یا فرآیندهای برنامه و فعالیت دولت باهدف مشخص نمودن صرفه اقتصادی، کارایی و اثربخشی در رسیدن به اهداف پروژه یا واحد سازمانی و واحد تجاری گفته می‌شود (وارینگ و مورگان^۴، ۲۰۰۷). در حسابرسی

1 Raaum

2 Burns and Hurte

3 Reikeborn

4 Waring and Morgan

عملیاتی به‌طور سنتی بر ۳ بعد اثربخشی، کارایی و صرفه اقتصادی توجه می‌شود (نالوایک، ۲۰۱۰). اما علاوه بر سه جنبه فوق (اثربخشی، کارایی و صرفه اقتصادی)، رعایت اصول اخلاقی، مسائل زیست‌محیطی و نیز رعایت عدالت اجتماعی از دیگر بعدهای حسابرسی عملیاتی محسوب می‌شوند (وارینگ و مورگان، ۲۰۰۷).

در این راستا بابا چانی و همکاران (۱۳۹۸)، در نوشتاری مؤلفه‌های حسابرسی عملیاتی در بخش عمومی ایران منتشر نموده‌اند که در آن بعد فرهنگ‌سازی و مؤلفه حمایت نمایندگان مجلس شورای اسلامی ارائه نموده‌اند. پس از آن بابا چانی و همکاران (۱۳۹۸)، در زمینه شاخص‌های حسابرسی عملیاتی شرکت پروژه‌های نفت ایران ۱۴ شاخص در ۶ حوزه: الزامات قانونی، نیاز به پاسخگویی، استقلال حسابر، چشم‌انداز و اهداف شفاف، منابع مالی، استانداردهای حرفه‌ای، کیفیت و دسترسی به اطلاعات، شاخص‌های عملکرد، مشارکت واحد حسابرسی شونده، مدیر حسابرسی، تیم پیاده‌سازی، کار تیمی به‌دست آمده است. همچنین نالوایک و همکاران^۱ (۲۰۱۵)، نوشتاری حاوی فهرستی از شاخص‌های کمی و کیفی ارزیابی حسابرسی عملیاتی پروژه‌ها منتشر نموده‌اند که در آن ۱۳ شاخص در ۱۳ حوزه: مدیریت کیفیت جامع، کارایی، اثربخشی، صرفه اقتصادی، داده‌ها، ستانده‌ها، تأثیرات، ریسک، موفقیت، ذینفعان، چرخه عمر پروژه، صحت گزارشگری وضعیت پروژه، بهترین منافع سازمان ارائه شده است. ارائه شاخص‌های مشخص در انجام حسابرسی عملیاتی به‌عنوان مبنایی جهت ارزیابی کارایی، اثربخشی و صرفه اقتصادی فعالیت‌های بخش حوزه مسکن به‌منظور بهره‌گیری مراجع ذی‌صلاح (پیمانکاری، دیوان محاسبات کشور، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و سازمان حسابرسی)، جهت ارتقای پاسخگویی هدف اصلی این پژوهش می‌باشد.

مبانی نظری پژوهش

واضح است هر نوع رسیدگی الزامی است بر اساس معیاری صورت پذیرد. زیرا نبود معیار به معنای ناکارآمدی رسیدگی‌ها است (ایمانی، ۱۳۹۰). در این راستا باباچانی و همکاران (۱۳۹۸)، در نوشتاری مؤلفه‌های حسابرسی عملیاتی در بخش عمومی ایران منتشر نموده‌اند که در آن بعد فرهنگ‌سازی و مؤلفه حمایت نمایندگان مجلس شورای اسلامی ارائه نموده‌اند. پس از آن باباچانی

1 Nalewaik et al

و همکاران (۱۳۹۸)، در زمینه شاخص‌های حسابرسی عملیاتی شرکت پروژه‌های نفت ایران ۱۴ شاخص در ۶ حوزه: الزامات قانونی، نیاز به پاسخگویی، استقلال حسابرسان، چشم‌انداز و اهداف شفاف، منابع مالی، استانداردهای حرفه‌ای، کیفیت و دسترسی به اطلاعات، شاخص‌های عملکرد، مشارکت واحد حسابرسی شونده، مدیر حسابرسی، تیم پیاده‌سازی، کار تیمی به‌دست‌آمده است. نالویک^۱ و همکاران (۲۰۱۵)، از سوی دیگر در پژوهشی شاخص‌های کمی و کیفی سنجش حسابرسی عملیاتی پروژه‌ها را بیان نموده است. که در آن ۱۳ شاخص در ۱۳ حوزه: مدیریت کیفیت جامع، کارایی، اثربخشی، صرفه اقتصادی، داده‌ها، ستانده‌ها، تأثیرات، ریسک، موفقیت، ذینفعان، چرخه عمر پروژه، صحت گزارشگری وضعیت پروژه، بهترین منافع سازمان ارائه‌شده است. از سوی دیگر قاسمی و همکاران (۱۳۹۹)، کامیابی و همکاران (۱۳۹۷)، مهدوی و محمدیان (۱۳۹۶) در پژوهش‌های خود عنوان نموده‌اند که مقادیر فیزیکی و مالی ورودی، زمان اختصاص داده‌شده، برنامه‌ریزی انجام‌شده (زمان‌بندی)، میزان بهره‌جویی، بهای تمام‌شده پروژه، سایر نسبت‌های عملیاتی، کیفیت و کمیت خروجی‌ها، زمان مناسب دستیابی به خروجی‌ها (به‌موقع بودن)، مقدار تحقق اهداف، میزان توانایی سودآوری، فزونی منافع بر هزینه‌ها (مخارج)، رضایت ذینفعان از جمله موارد (عامل) تأثیرگذار بر تسهیل نمودن اجرای حسابرسی عملیاتی و رفع نقاط ضعف (چالش‌های)، بر سر راه اجرای حسابرسی عملیاتی است.

پیشینه پژوهش

قاسمی و همکاران (۱۳۹۹)، در پژوهش خود به طراحی مدل برای حسابرسی عملیاتی پروژه‌های شرکت نفت ایران با استفاده از روش پژوهش اکتشافی و روش تحقیق کیفی و نظریه‌پردازی زمینه بنیان پرداخته‌اند. بر اساس یافته‌های پژوهش عوامل مؤثر بر انجام حسابرسی عملیاتی عبارت‌اند از: الزامات قانونی (استانداردها)، پاسخگویی، حسابرسی مستقل، اهداف و مقاصد شفاف، منابع مالی مورد نیاز، استانداردهای حرفه‌ای، در دسترس بودن اطلاعات با کیفیت، شاخص‌های عملکرد، مشارکت واحد حسابرسی شونده، مدیران حسابرسی، تیم پیاده‌سازی و امور ضمن خدمت. این الزامات سبب افزایش پاسخگویی، عملکرد و راهبری بهینه، صرفه اقتصادی، کارایی، اثربخشی، برنامه‌ریزی و رضایت مشتری می‌گردد. باباجانی و همکاران (۱۳۹۸)، در تحقیق

1 Nalewaik

خود مؤلفه‌های حسابرسی عملیاتی در بخش عمومی کشور) با تأکید بر عملیات زیست‌محیطی و اجتماعی)، با استفاده از رویکرد تفسیری و روش تحقیقی دلفی فازی پرداخته‌اند. یافته‌های آنان حاکی از آن است که در ابعاد، فرهنگ‌سازی و در مؤلفه‌ها حمایت نمایندگان شورایی اسلامی از بیشترین وزن در راستای انجام حسابرسی عملیاتی با کیفیت (بهینه) را دارند.

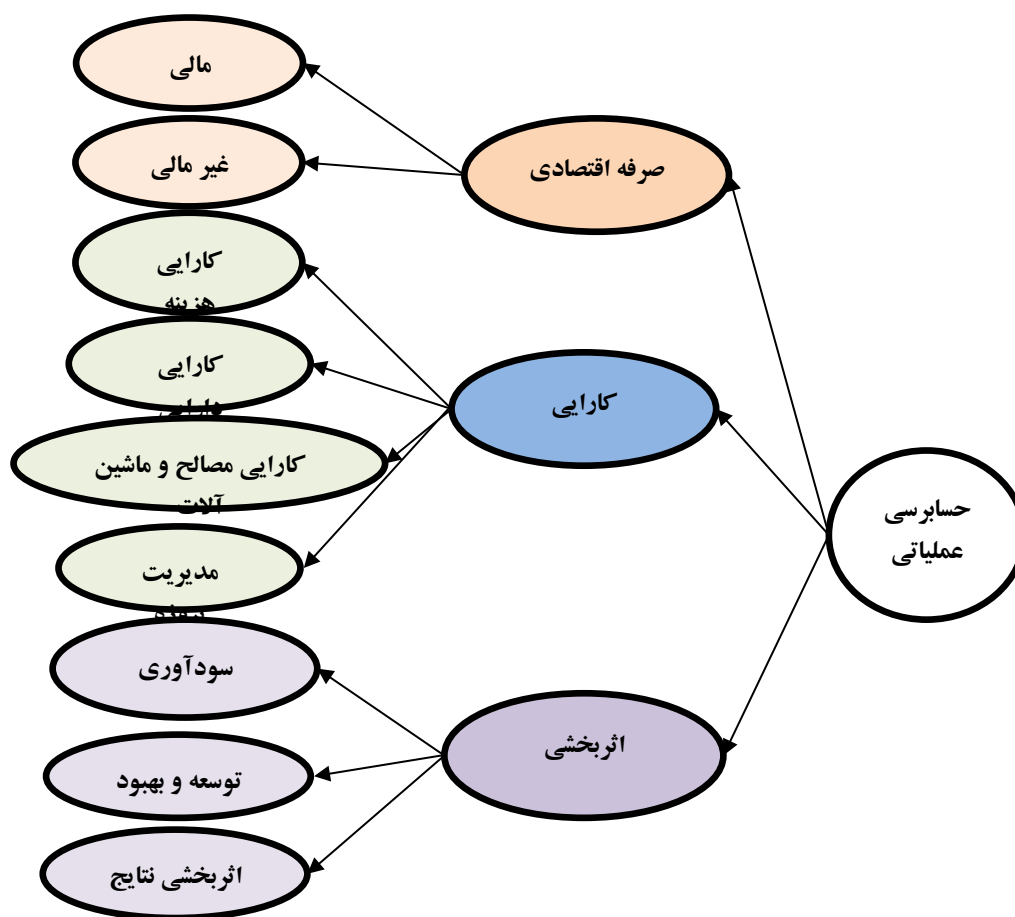
کامیابی و همکاران (۱۳۹۷)، در تحقیق خود مؤلفه‌های حسابرسی عملیاتی در بخش عمومی کشور) با تأکید بر عملیات زیست‌محیطی و اجتماعی)، با استفاده از رویکرد تفسیری و روش تحقیقی دلفی فازی پرداخته‌اند. یافته‌های آنان حاکی از آن است که عوامل کلیدی که عبارت‌اند از: مقادیر فیزیکی و مالی ورودی، زمان اختصاص یافته و زمان‌بندی صورت گرفته، میزان بهره‌وری، بهای تمام‌شده، نسبت‌های عملیاتی، سطح و کمیت خروجی‌ها، به موقع بودن دستیابی به خروجی‌ها و میزان دستیابی به مأموریت و اهداف، قابلیت سودآوری، فزونی منافع بر مخارج و رضایت ذینفعان، بر اجرای بهینه حسابرسی عملیاتی تأثیرگذار می‌باشد. در جهت رفع چالش‌های پیشروی حسابرسی عملیاتی الزام است از کارت ارزیابی متوازن و روش‌های مدیریت کیفیت جامع بهره‌گیرند.

جیانگ^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی رابطه خدمات حسابرسی داخلی با عملکرد عملیاتی شرکت را مورد بررسی قرار داده‌اند. هدف آنان بررسی این است که آیا حسابرسی عملیاتی IAF، منافع اقتصادی را برای شرکت‌ها به ارمغان می‌آورد یا خیر؟ با استفاده از یک نمونه ساخته‌شده با تطبیق بررسی حسابرسی داخلی جهانی با داده‌های شرکت‌های دولتی در IAF، متوجه شده‌اند در شرکت‌های که حسابرسی عملیاتی آنان از شیوه استراتژی مستمر استفاده می‌نمایند، حسابرسی داخلی آنان از ارزش افزوده برخوردار می‌گردد بنابراین حسابرسی داخلی بر عملکرد حسابرسی عملیاتی تأثیر مثبت دارد.

وینانتو و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهش خود اعتبار مطالبات (حساب‌های دریافتی)، بر اساس حسابرسی عملیاتی بررسی نموده‌اند. یافته‌های پژوهش آنان حاکی از آن است که روش‌های مطالبات در بازه زمانی مورد پژوهش ضعف‌های بی‌شماری داشته است. که پژوهشگران در راستای کاهش نقاط ضعف نامبرده راهکارهای را در جهت کاهش نقاط ضعف و افزایش کارایی مدیریت

1 Jiang

مطالبات (حساب‌های دریافتی)، ارائه کرده‌اند. همچنین محمود حاسبی و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی سلسله معاملات بانکی کشور ایران را مورد بررسی قرار داده‌اند که در آن معاملات حسابرسی عملیاتی به وسیله نرم‌افزارهای هوشمند و اجرا شده است. یافته‌های آنان حاکی از آن است که در مراحل انجام حسابرسی عملیاتی چالش‌ها یا نقاط ضعفی موجود است که سبب افت درآمد می‌گردد.



نمودار (۱). ابعاد و مؤلفه‌های حسابرسی عملیاتی

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ رویکرد ترکیبی، به لحاظ استراتژی آمیخته اکتشافی متشکل از دو بخش کیفی و کمی است. در گام اول از طریق مرور نظام‌مند ادبیات و مصاحبه با خبرگان شاخص‌ها اولیه احصا و در یک فرآیند کدگذاری در قالب مؤلفه‌ها دسته‌بندی خواهد شد. در بخش کمی، شاخص‌های احصاء شده بر اساس روش دلفی نهایی شده و با روش تاییس نسبت به وزن دهی به آن‌ها اقدام خواهد شد. جامعه آماری در بخش کیفی و کمی متشکل از خبرگان و نخبگان حوزه حسابرسی و حسابرسی عملیاتی است. نمونه آماری تحقیق شامل ۱۳ نفر از خبرگان و نخبگان حوزه حسابرسی و حسابرسی عملیاتی است، که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و از نوع قضاوتی و با در نظر گرفتن معیار تخصص و تجربه انتخاب شدند.

یافته‌های پژوهش

جدول (۱). توزیع فراوانی مربوط به جنسیت

درصد فراوانی	فراوانی		
۱۰۰	۱۳	مرد	جنسیت
۰	۰	زن	
۲۳	۳	۳۰ تا ۴۰	سن
۴۷	۶	۴۰ تا ۵۰	
۳۰	۴	بالتر از ۵۰	
۱۵	۲	۵ تا ۱۰ سال	سابقه کار
۳۸	۵	۱۰ تا ۱۵ سال	
۴۷	۶	بیش از ۱۵ سال	
۶۲	۸	کارشناسی	تحصیلات
۲۳	۳	کارشناسی ارشد	
۱۵	۲	دکتری	

برای استخراج شاخص‌های حسابرسی عملیاتی در حوزه مسکن، در گام نخست مدل مفهومی تحقیق بر اساس پیشینه و مصاحبه با خبرگان استخراج گردید. در ادامه جهت ایجاد اجماع خبرگان و وزن دهی به ترتیب از تکنیک‌های دلفی و تاپسیس استفاده شد.

مرحله اول دلفی فازی

ساختار پرسشنامه اول بر اساس مدل مفهومی تحقیق طراحی و مقدار اشتانۀ آن ۰,۵ است. در این راستا اول مقادیر فازی مثلثی نظرهای خبرگان محاسبه خواهد شد و پس از آن میانگین فازی محاسبه می‌گردد. در نتیجه از روابط ارائه شده در زیر جهت محاسبه اعداد فازی تک تک شاخص‌ها استفاده می‌گردد (راهداری و نصر، ۱۳۹۶؛ سیف‌الدین و همکاران، ۱۳۹۶).

$$\tilde{t}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (1-1)$$

$$a_j = \sum \frac{a_{ij}}{n} \quad (1-2)$$

$$b_j = \sum \frac{b_{ij}}{n} \quad (1-3)$$

$$c_j = \sum \frac{c_{ij}}{n} \quad (1-4)$$

در روابط بالا اندیس i به فرد خبره و اندیس j به شاخص تصمیم‌گیری اشاره دارد. همچنین مقدار دیفازی شده میانگین عدد فازی از رابطه زیر به دست می‌آید (راهداری و نصر، ۱۳۹۶).

$$Crisp = \frac{a + b + c}{3} \quad (1-5)$$

برای فازی سازی اعداد، ابتدا بر اساس عبارت زبانی و اعداد دلفی فازی، به عدد فازی تبدیل می‌گردد و بعد از آن با استفاده از رابطه‌های (۱-۱) تا (۱-۴)، میانگین فازی از امتیازات محاسبه می‌گردد و پس از آن با استفاده از رابطه (۱-۵)، میانگین فازی به عدد قطعی تبدیل خواهد شد.

نتایج کلیه محاسبات فازی سازی در مرحله اول دلفی، در جدول (۲)، آورده شده است. در این پژوهش عدد آستانه (۰,۵)، در نظر گرفته شده است.

جدول (۲). نتایج مرحله اول دلفی فازی

ردیف	نام شاخص	میانگین فازی مثلثی			میانگین فازی زدایی شده	وضعیت
		Min	M	Max		
۱	عملکرد بودجه‌ای	۰.۹۲۳	۰.۷۶۹	۰.۵۳۸	۰.۷۴۴	تائید
۲	فرجه تدافعی	۰.۸۶۵	۰.۶۳۵	۰.۳۸۵	۰.۶۲۸	تائید
۳	نسبت هزینه سرمایه به درآمد عملیاتی	۰.۹۰۴	۰.۷۵	۰.۵	۰.۷۱۸	تائید
۴	نسبت بهره مؤثر به نرخ بازده دارایی	۰.۸۴۶	۰.۶۳۵	۰.۳۸۵	۰.۶۲۲	تائید
۵	زمان اختصاص یافته	۰.۸۸۵	۰.۶۹۲	۰.۴۴۲	۰.۶۷۳	تائید
۶	نسبت هزینه منابع انسانی به درآمد عملیاتی	۰.۹۰۴	۰.۶۹۲	۰.۴۴۲	۰.۶۷۹	تائید
۷	هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی	۰.۹۰۴	۰.۶۹۲	۰.۴۴۲	۰.۶۷۹	تائید
۸	نسبت سود عملیاتی/(هزینه اداری، عمومی و فروش+هزینه سرمایه)	۰.۹۶۲	۰.۷۶۹	۰.۵۱۹	۰.۷۵	تائید
۹	نسبت درآمد عملیاتی به بهای تمام شده عملیات	۰.۹۴۲	۰.۷۳۱	۰.۴۸۱	۰.۷۱۸	تائید
۱۰	سهم سربار نسبت به بخش خصوصی	۰.۹۲۳	۰.۷۳۱	۰.۴۸۱	۰.۷۱۲	تائید
۱۱	بار مالی وام	۰.۸۸۵	۰.۶۷۳	۰.۴۲۳	۰.۶۶	تائید
۱۲	کارکرد نیروی انسانی	۰.۸۲۷	۰.۵۷۷	۰.۳۲۷	۰.۵۷۷	تائید
۱۳	گردش دارایی	۰.۶۱۵	۰.۳۶۵	۰.۱۱۵	۰.۳۶۵	رد
۱۴	دوره وصول مطالبات	۰.۸۸۵	۰.۶۵۴	۰.۴۰۴	۰.۶۴۷	تائید
۱۵	دوره گردش کالا	۰.۸۶۵	۰.۶۳۵	۰.۳۸۵	۰.۶۲۸	تائید
۱۶	دوره گردش عملیات کالا به سرمایه در گردش	۰.۸۸۵	۰.۶۷۳	۰.۴۲۳	۰.۶۶	تائید
۱۷	گردش سرمایه جاری	۰.۸۸۵	۰.۶۹۲	۰.۴۴۲	۰.۶۷۹	تائید
۱۸	دفعات واریز بستانکاران	۰.۸۰۸	۰.۵۷۷	۰.۳۲۷	۰.۵۷۱	تائید
۱۹	دوره واریز بستانکاران	۰.۸۲۷	۰.۵۹۶	۰.۳۶۵	۰.۵۹۶	تائید

ردیف	نام شاخص	میانگین فازی مثلثی			میانگین فازی زدایی شده	وضعیت
		Min	M	Max		
۲۰	درصد پرت مصالح پای کار	۰.۷۶۹	۰.۵۹۶	۰.۳۸۵	۰.۵۸۳	تائید
۲۱	راندمان کاری ماشین آلات	۰.۹۰۴	۰.۷۵	۰.۵	۰.۷۱۸	تائید
۲۲	کارایی زمانی (مدت زمان صرف شده نسبت به پروژه های مشابه)	۰.۹۲۳	۰.۷۶۹	۰.۵۱۹	۰.۷۳۷	تائید
۲۳	صورت وضعیت تعدیل	۰.۶۵۴	۰.۴۲۳	۰.۲۵	۰.۴۴۲	رد
۲۴	هزینه دوباره کاری	۰.۸۰۸	۰.۶۷۳	۰.۴۴۲	۰.۶۴۱	تائید
۲۵	کنترل بهای تمام شده کالای فروش رفته (سود ناخالص / فروش خالص)	۰.۸۶۵	۰.۶۹۲	۰.۴۶۲	۰.۶۷۳	تائید
۲۶	کنترل هزینه های عملیات (سود عملیاتی / فروش خالص)	۰.۸۴۶	۰.۶۷۳	۰.۴۲۳	۰.۶۴۷	تائید
۲۷	بازده فروش	۰.۸۴۶	۰.۶۵۴	۰.۴۲۳	۰.۶۴۱	تائید
۲۸	بازده ارزش ویژه	۰.۹۰۴	۰.۶۷۳	۰.۴۲۳	۰.۶۶۷	تائید
۲۹	بازده دارایی	۰.۹۲۳	۰.۶۷۳	۰.۴۲۳	۰.۶۷۳	تائید
۳۰	بازده سرمایه در گردش	۰.۸۸۵	۰.۶۳۵	۰.۳۸۵	۰.۶۳۵	تائید
۳۱	سنجش سودمندی وام	۰.۶۹۲	۰.۱۹۲	۰.۱۹۲	۰.۴۴۲	رد
۳۲	ارتقا تکنولوژی سطح ساخت و ساز	۰.۷۶۹	۰.۶۱۵	۰.۴۰۴	۰.۵۹۶	تائید
۳۳	توسعه حجم ساخت و ساز	۰.۷۸۸	۰.۵۹۶	۰.۳۴۶	۰.۵۷۷	تائید
۳۴	رشد درآمد عملیاتی	۰.۹۲۳	۰.۷۳۱	۰.۴۸۱	۰.۷۱۲	تائید
۳۵	رضایت ذی نفعان	۰.۸۲۷	۰.۶۹۲	۰.۴۸۱	۰.۶۶۷	تائید
۳۶	ارتباط اثربخش	۰.۸۸۵	۰.۶۷۳	۰.۴۲۳	۰.۶۶	تائید
۳۷	به موقع بودن دستیابی به خروجی (اثربخشی زمانی)	۰.۹۴۲	۰.۷۱۲	۰.۴۶۲	۰.۷۰۵	تائید
۳۸	اثربخشی بهای تمام شده (بهای تحویلی / بهای قرارداد)	۰.۹۴۲	۰.۷۵	۰.۵	۰.۷۳۱	تائید

در مرحله اول نظرسنجی ۳۶ شاخص توسط اعضای خبرگان تائید شده است.

مرحله دوم دلفی فازی

در ابتدای مرحله دوم پرسشنامه مرحله دوم که حاوی ، پرسشنامه اول دلفی به همراه شاخص‌های استخراج شده از نظرات خبرگان، میانگین قطعی شده دوره اول طراحی می‌گردد و برای خبرگان ارسال خواهد شد. هدف از قرار دادن میانگین قطعی شده دوره اول آگاهی اعضای خبره از میانگین شاخص‌ها در مرحله اول می‌باشد.

نتایج شمارش پاسخ‌های ارائه شده در مرحله دوم، همانند مرحله اول به کمک رابطه‌های (۱-۱) تا (۱-۵)، تحلیل شده است. همچنین میزان اختلاف مرحله اول و دوم نظرسنجی نیز آورده شده است. بر اساس نظر چنگک لین و همکارانش^۱ (۲۰۰۲)، در صورتی که دو مرحله نظرسنجی اختلافی کمتر از حد آستانه خیلی کم (۰,۱)، داشته باشند، فرایند نظرسنجی دیگر ادامه داده نخواهد شد و اجماع حاصل شده است.

جدول (۳). نتایج دور دوم دلفی فازی

ردیف	نام شاخص	میانگین فازی مثالی			میانگین فازی زدایی شده	اختلاف مرحله اول و دوم
		Min	M	Max		
۱	عملکرد بودجه‌ای	۰,۷۳۱	۰,۹۸۱	۱,۰۰۰	۰,۹۰۴	۰,۱۶
۲	فرجه تدافعی	۰,۴۰۴	۰,۶۵۴	۰,۸۸۵	۰,۶۴۷	۰,۰۱۹
۳	نسبت هزینه سرمایه به درآمد عملیاتی	۰,۵۱۹	۰,۷۶۹	۰,۹۲۳	۰,۷۳۷	۰,۰۱۹
۴	نسبت بهره مؤثر به نرخ بازده دارایی	۰,۴۲۳	۰,۶۷۳	۰,۸۸۵	۰,۶۶	۰,۰۳۸
۵	زمان اختصاص یافته	۰,۴۸۱	۰,۷۳۱	۰,۹۰۴	۰,۷۰۵	۰,۰۳۲
۶	نسبت هزینه منابع انسانی به درآمد عملیاتی	۰,۴۸۱	۰,۷۳۱	۰,۹۴۲	۰,۷۱۸	۰,۰۳۹
۷	هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی	۰,۵۵۸	۰,۸۰۸	۰,۹۸۱	۰,۷۸۲	۰,۱۰۳

1 Nameet al

ردیف	نام شاخص	میانگین فازی مثلثی			میانگین فازی زدایی شده	اختلاف مرحله اول و دوم
		Min	M	Max		
۸	نسبت سود عملیاتی/(هزینه اداری، عمومی و فروش+هزینه سرمایه)	۰,۵۳۸	۰,۷۸۸	۰,۹۸۱	۰,۷۶۹	۰,۰۱۹
۹	نسبت درآمد عملیاتی به بهای تمام شده عملیات	۰,۵۱۹	۰,۷۶۹	۰,۹۸۱	۰,۷۵۶	۰,۰۳۸
۱۰	سهم سربار نسبت به بخش خصوصی	۰,۵	۰,۷۵	۰,۹۴۲	۰,۷۳۱	۰,۰۱۹
۱۱	بار مالی وام	۰,۴۰۴	۰,۶۵۴	۰,۸۶۵	۰,۶۴۱	-۰,۰۱۹
۱۲	کارکرد نیروی انسانی	۰,۳۰۸	۰,۵۵۸	۰,۸۰۸	۰,۵۵۸	-۰,۰۱۹
۱۳	گردش دارایی	۰,۰۹۶	۰,۳۴۶	۰,۵۹۶	۰,۳۴۶	-۰,۰۱۹
۱۴	دوره وصول مطالبات	۰,۴۲۳	۰,۶۷۳	۰,۹۰۴	۰,۶۶۷	۰,۰۲
۱۵	دوره گردش کالا	۰,۳۴۶	۰,۵۹۶	۰,۸۴۶	۰,۵۹۶	-۰,۰۳۲
۱۶	دوره گردش عملیات کالا به سرمایه در گردش	۰,۴۴۲	۰,۶۹۲	۰,۹۰۴	۰,۶۷۹	۰,۰۱۹
۱۷	گردش سرمایه جاری	۰,۴۸۱	۰,۷۳۱	۰,۹۲۳	۰,۷۱۲	۰,۰۳۳
۱۸	دفعات واریز بستانکاران	۰,۳۴۶	۰,۵۹۶	۰,۸۲۷	۰,۵۹	۰,۰۱۹
۱۹	دوره واریز بستانکاران	۰,۳۶۵	۰,۶۱۵	۰,۸۶۵	۰,۶۱۵	۰,۰۱۹
۲۰	درصد پرت مصالح پای کار	۰,۴۲۳	۰,۶۵۴	۰,۸۲۷	۰,۶۳۵	۰,۰۵۲
۲۱	راندمان کاری ماشین آلات	۰,۵	۰,۷۵	۰,۹۰۴	۰,۷۱۸	۰
۲۲	کارایی زمانی (مدت زمان صرف شده نسبت به پروژه های مشابه)	۰,۵۳۸	۰,۷۸۸	۰,۹۴۲	۰,۷۵۶	۰,۰۱۹
۲۳	نسبت استفاده از مواد و مصالح در هر مترمربع	۰,۷۳۱	۰,۹۸۱	۱,۰۰۰	۰,۹۰۴	تائید
۲۴	صورت وضعیت تعدیل	۰,۲۳۱	۰,۴۰۴	۰,۶۳۵	۰,۴۲۳	-۰,۰۱۹

ردیف	نام شاخص	میانگین فازی مثلثی			میانگین فازی زدایی شده	اختلاف مرحله اول و دوم
		Min	M	Max		
۲۵	هزینه دوباره‌کاری	۰,۴۶۲	۰,۶۹۲	۰,۸۲۷	۰,۶۶	۰,۰۱۹
۲۶	کنترل بهای تمام‌شده کالای فروش رفته (سود ناخالص / فروش خالص)	۰,۴۶۲	۰,۷۱۲	۰,۸۸۵	۰,۶۸۶	۰,۰۱۳
۲۷	کنترل هزینه‌های عملیات (سود عملیاتی / فروش خالص)	۰,۴۴۲	۰,۶۹۲	۰,۸۶۵	۰,۶۶۷	۰,۰۲
۲۸	بازده فروش	۰,۴۴۲	۰,۶۹۲	۰,۸۸۵	۰,۶۷۳	۰,۰۳۲
۲۹	بازده ارزش ویژه	۰,۴۴۲	۰,۶۹۲	۰,۹۲۳	۰,۶۸۶	۰,۰۱۹
۳۰	بازده دارایی	۰,۴۴۲	۰,۶۹۲	۰,۹۴۲	۰,۶۹۲	۰,۰۱۹
۳۱	بازده سرمایه در گردش	۰,۴۰۴	۰,۶۵۴	۰,۹۰۴	۰,۶۵۴	۰,۰۱۹
۳۲	سنجش سودمندی وام	۰,۱۷۳	۰,۴۲۳	۰,۶۷۳	۰,۴۲۳	-۰,۰۱۹
۳۳	ارتقا تکنولوژی سطح ساخت‌وساز	۰,۴۰۴	۰,۶۳۵	۰,۷۸۸	۰,۶۰۹	۰,۰۱۳
۳۴	توسعه حجم ساخت‌وساز	۰,۳۶۵	۰,۶۱۵	۰,۸۰۸	۰,۵۹۶	۰,۰۱۹
۳۵	رشد درآمد عملیاتی	۰,۵	۰,۷۵	۰,۹۴۲	۰,۷۳۱	۰,۰۱۹
۳۶	رضایت ذی‌نفعان	۰,۵۹۶	۰,۸۴۶	۰,۹۴۲	۰,۷۹۵	۰,۱۴۵
۳۷	ارتباط اثربخش	۰,۴۴۲	۰,۶۹۲	۰,۹۰۴	۰,۶۷۹	۰,۰۱۹
۳۸	به‌موقع بودن دستیابی به خروجی (اثربخشی زمانی)	۰,۴۸۱	۰,۷۳۱	۰,۹۶۲	۰,۷۲۴	۰,۰۱۹
۳۹	اثربخشی بهای تمام‌شده (بهای تحویلی / بهای قرارداد)	۰,۵۱۹	۰,۷۶۹	۰,۹۶۲	۰,۷۵	۰,۰۱۹
۴۰	مطابقت با اهداف و استراتژی بلندمدت سازمان	۰,۶۹۲	۰,۹۴۲	۱,۰۰۰	۰,۸۷۸	تائید

همان گونه که جدول (۳) نشان می‌دهد، اعضای خبرگان در شاخص‌های ردیف‌های ۲-۳-۴-۵-۶-۸-۹-۱۰-۱۴-۱۶-۱۸-۱۹-۲۱-۲۲-۲۵-۲۶-۲۷-۲۸-۲۹-۳۰-۳۱-۳۳-۳۴-۳۵-۳۶-۳۷-۳۸ تفاوت نظر مرحله یک و دو کمتر از آستانه خیلی کم (۰,۱)، می‌باشد بنابراین سایر اعضا به اجماع رسیده‌اند. لذا نظرسنجی درباره معیارهای مذکور متوقف می‌گردد و فقط برای ۵ شاخص ردیف ۷-۲۳-۳۶-۴۰ ادامه می‌یابد شایان ذکر است در تحقیق حاضر به شاخص‌های کمی توجه بیش‌تری شده است و شاخص‌های کیفی (خصوصیاتی که یک واحد مسکونی را برای زیست خانوار و انجام فعل و انفعالات زندگی خانوادگی مطلوب می‌سازد)، توجه کم‌تری شده است. امتیاز به دست آمده برای شاخص‌های ردیف ۳۲، ۲۴، ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۱ در دامنه خیلی کم قرار گرفته است لذا این ۷ معیار از نظرسنجی حذف می‌شوند.

نتایج مرحله سوم دلفی فازی

در مرحله سوم دلفی فازی همانند مراحل قبل پرسشنامه جدید طراحی می‌گردد و برای خبرگان ارسال خواهد شد. به عبارت دیگر شاخص‌های که خبرگان در مرحله دوم پیشنهاد نموده‌اند. در این مرحله در پرسشنامه قرار داده می‌شوند نتایج در جدول (۴)، آورده شده است.

جدول (۴). نتایج دور سوم دلفی فازی

ردیف	نام شاخص	میانگین فازی مثلثی			میانگین فازی زدایی شده	اختلاف مرحله دوم و سوم
		Max	M	Min		
۱	عملکرد بودجه‌ای	۱	۰,۹۸۱	۰,۷۳۱	۰,۹۰۴	۰
۲	هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی	۱	۰,۸۲۷	۰,۵۷۷	۰,۸۰۱	۰,۰۱۹
۳	نسبت استفاده از مواد و مصالح در هر مترمربع	۱	۰,۹۸۱	۰,۷۳۱	۰,۹۰۴	۰
۴	رضایت ذی‌نفعان	۱	۰,۸۴۶	۰,۵۹۶	۰,۷۹۵	۰
۵	مطابقت با اهداف و استراتژی بلندمدت سازمان	۱	۰,۹۴۲	۰,۶۹۲	۸۷۸	۰

همان‌طور که در جدول (۴)، مشاهده می‌شود تفاوت میانگین تمامی شاخص‌ها در مرحله دوم و سوم دلفی فازی کمتر از (۰,۱)، شده است که نشان می‌دهد در این بخش نیز به اجماع حاصل شده است. همچنین تمامی شاخص‌های پژوهش که در دور دوم و سوم دلفی تأیید شده‌اند دارای میانگین بالاتر از دامنه خیلی کم دارند (موسوی و همکاران، ۲۰۱۵)، که معمولاً این دامنه (۰,۳)، در نظر گرفته می‌شود. پس تمامی شاخص‌ها تأیید نهایی شده‌اند و در ادامه به روش تاپیس وزن دهی می‌شوند.

وزن دهی با تاپیس فازی

در بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری و رتبه‌بندی، ماتریسی از معیارهای چندگانه تصمیم‌گیری تشکیل می‌شود و فرآیندی جهت یافتن بهترین گزینه از بین گزینه‌های موجود با توجه به شاخص‌های موردبررسی طی می‌شود. مهم‌ترین مدل‌های مورد استفاده در این فرآیند، مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیار بوده که شامل تکنیک‌های گوناگونی مانند AHP، TOPSIS و ... می‌باشند. تکنیک تاپیس مدلی جبرانی است که مبادله بین شاخص‌ها در آن‌ها مجاز بوده و تغییرات در یک شاخص می‌تواند توسط تغییری مخالف در شاخص دیگر جبران شود. این روش در سال ۱۹۸۱ توسط هوآنگ و یون ارائه شد. بر اساس این روش هر مسئله از نوع تصمیم‌گیری به m گزینه که به وسیله n شاخص مورد ارزیابی قرار گیرد را می‌توان به عنوان یک سیستم هندسی شامل m نقطه در یک فضای n بعدی در نظر گرفت. در این روش فاصله گزینه مورد نظر از ایدئال مثبت و منفی در نظر گرفته می‌شود به طوری که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه حل ایدئال بوده و بیشترین فاصله را از ایده آل منفی داشته باشد. بنابراین با توجه به فرآیند بالا نتایج رتبه‌بندی در جدول (۵)، آورده شده است. جدول زیر، ماتریس نظرات ادغام شده است. که به صورت فازی تمامی داده‌های تحقیق ادغام شده‌اند.

جدول (۵): ماتریس نظرات ادغام شده

صرفه اقتصادی			
X_3	X_2	X_1	شاخص
۸.۶۶۶۷	۸.۶۰۰۰	۷.۶۶۶۷	عملکرد بودجه‌ای
۷.۴۰۰۰	۶.۲۶۶۷	۴.۶۶۶۷	فرجه تدافعی
۷.۸۶۶۷	۷.۰۶۶۷	۵.۶۶۶۷	نسبت هزینه سرمایه به درآمد عملیاتی
۷.۴۶۶۷	۶.۳۳۳۳	۴.۷۳۳۳	نسبت بهره مؤثر به نرخ بازده دارایی
۷.۸۶۶۷	۷.۰۰۰۰	۵.۵۳۳۳	زمان اختصاص یافته
۸.۰۶۶۷	۷.۱۳۳۳	۵.۵۳۳۳	نسبت هزینه منابع انسانی به درآمد عملیاتی
۸.۶۶۶۷	۸.۰۶۶۷	۶.۶۰۰۰	هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی
کارایی			
۸.۴۶۶۷	۷.۷۳۳۳	۶.۲۰۰۰	نسبت سود عملیاتی/(هزینه اداری، عمومی و فروش+هزینه سرمایه)
۸.۴۶۶۷	۷.۶۶۶۷	۶.۰۶۶۷	نسبت درآمد عملیاتی به بهای تمام شده عملیات
۸.۰۶۶۷	۷.۲۰۰۰	۵.۶۶۶۷	سهم سربار نسبت به بخش خصوصی
۷.۶۶۶۷	۶.۶۰۰۰	۵.۰۰۰۰	دوره گردش عملیات کالا به سرمایه در گردش
۷.۸۶۶۷	۶.۹۳۳۳	۵.۴۰۰۰	گردش سرمایه جاری
۶.۸۰۰۰	۵.۴۶۶۷	۳.۸۶۶۷	دفعات واریز بستانکاران
۷.۲۰۰۰	۵.۹۳۳۳	۴.۲۶۶۷	دوره واریز بستانکاران
۶.۸۰۰۰	۵.۸۶۶۷	۴.۶۰۰۰	درصد پرت مصالح پای کار
۷.۶۰۰۰	۶.۸۰۰۰	۵.۴۶۶۷	راندمان کاری ماشین آلات
۸.۶۶۶۷	۸.۶۰۰۰	۷.۶۶۶۷	نسبت استفاده از مصالح در هر مترمربع
۸.۰۶۶۷	۷.۳۳۳۳	۵.۹۳۳۳	کارایی زمانی (مدت زمان صرف شده نسبت به پروژه‌های مشابه)
۶.۸۶۶۷	۶.۰۰۰۰	۴.۸۰۰۰	هزینه دوباره کاری

اثربخشی			
۶.۸۶۶۷	۶.۰۰۰۰	۴.۸۰۰۰	کنترل بهای تمام‌شده کالای فروش رفته (سود ناخالص / فروش خالص)
۷.۲۰۰۰	۶.۲۰۰۰	۴.۸۰۰۰	کنترل هزینه‌های عملیات (سود عملیاتی / فروش خالص)
۷.۴۶۶۷	۶.۴۰۰۰	۴.۸۶۶۷	بازده فروش
۷.۸۶۶۷	۶.۸۰۰۰	۵.۱۳۳۳	بازده ارزش ویژه
۸.۰۶۶۷	۷.۰۰۰۰	۵.۲۶۶۷	بازده دارایی
۷.۶۶۶۷	۶.۴۶۶۷	۴.۷۳۳۳	بازده سرمایه در گردش
۶.۳۳۳۳	۵.۴۰۰۰	۴.۲۶۶۷	ارتقا تکنولوژی سطح ساخت‌وساز
۶.۴۰۰۰	۵.۰۰۰۰	۳.۴۶۶۷	توسعه حجم ساخت‌وساز
۸.۰۶۶۷	۷.۲۰۰۰	۵.۶۶۶۷	رشد درآمد عملیاتی
۸.۰۶۶۷	۷.۵۳۳۳	۶.۳۳۳۳	رضایت ذی‌نفعان
۸.۴۶۶۷	۷.۷۳۳۳	۶.۲۰۰۰	ارتباط اثربخش
۸.۲۶۶۷	۷.۳۳۳۳	۵.۶۶۶۷	به‌موقع بودن دستیابی به خروجی (اثربخشی زمانی)
۸.۲۶۶۷	۷.۴۶۶۷	۵.۹۳۳۳	اثربخشی بهای تمام‌شده (بهای تحویلی/بهای قرارداد)
۸.۶۶۶۷	۸.۴۶۶۷	۷.۴۰۰۰	مطابقت با اهداف و استراتژی بلندمدت سازمان

جدول (۶). ماتریس نرمال شده

صرفه اقتصادی			
X_3	X_2	X_1	شاخص
۱.۱۳۰۴	۱.۰۰۰۰	۰.۸۸۴۶	عملکرد بودجه‌ای
۰.۹۶۵۲	۰.۷۲۸۷	۰.۵۳۸۵	فرجه تدافعی
۱.۰۲۶۱	۰.۸۲۱۷	۰.۶۵۳۸	نسبت هزینه سرمایه به درآمد عملیاتی
۰.۹۷۳۹	۰.۷۳۶۴	۰.۵۴۶۲	نسبت بهره مؤثر به نرخ بازده دارایی
۱.۰۲۶۱	۰.۸۱۴۰	۰.۶۳۸۵	زمان اختصاص‌یافته
۱.۰۵۲۲	۰.۸۲۹۵	۰.۶۳۸۵	نسبت هزینه منابع انسانی به درآمد عملیاتی
۱.۱۳۰۴	۰.۹۳۸۰	۰.۷۶۱۵	هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی

کارایی			
نسبت سود عملیاتی/(هزینه اداری، عمومی و فروش+هزینه سرمایه)	۰.۷۱۵۴	۰.۸۹۹۲	۱.۱۰۴۳
نسبت درآمد عملیاتی به بهای تمام شده عملیات	۰.۷۰۰۰	۰.۸۹۱۵	۱.۱۰۴۳
سهم سربار نسبت به بخش خصوصی	۰.۶۵۳۸	۰.۸۳۷۲	۱.۰۵۲۲
دوره گردش عملیات کالا به سرمایه در گردش	۰.۵۷۶۹	۰.۷۶۷۴	۱.۰۰۰۰
گردش سرمایه جاری	۰.۶۲۳۱	۰.۸۰۶۲	۱.۰۲۶۱
دفعات واريز بستانکاران	۰.۴۴۶۲	۰.۶۳۵۷	۰.۸۸۷۰
دوره واريز بستانکاران	۰.۴۹۲۳	۰.۶۸۹۹	۰.۹۳۹۱
درصد پرت مصالح پای کار	۰.۵۳۰۸	۰.۶۸۲۲	۰.۸۸۷۰
راندمان کاری ماشین آلات	۰.۶۳۰۸	۰.۷۹۰۷	۰.۹۹۱۳
نسبت استفاده از مصالح در هر مترمربع	۰.۸۸۴۶	۱.۰۰۰۰	۱.۱۳۰۴
کارایی زمانی (مدت زمان صرف شده نسبت به پروژه های مشابه)	۰.۶۸۴۶	۰.۸۵۲۷	۱.۰۵۲۲
هزینه دوباره کاری	۰.۵۵۳۸	۰.۶۹۷۷	۰.۸۹۵۷
اثربخشی			
کنترل بهای تمام شده کالای فروش رفته (سود ناخالص /فروش خالص)	۰.۵۵۳۸	۰.۷۰۸۷	۰.۹۲۷۹
کنترل هزینه های عملیات (سود عملیاتی / فروش خالص)	۰.۵۵۳۸	۰.۷۳۲۳	۰.۹۷۳۰
بازده فروش	۰.۵۶۱۵	۰.۷۵۵۹	۱.۰۰۹۰
بازده ارزش ویژه	۰.۵۹۲۳	۰.۸۰۳۱	۱.۰۶۳۱
بازده دارایی	۰.۶۰۷۷	۰.۸۲۶۸	۱.۰۹۰۱
بازده سرمایه در گردش	۰.۵۴۶۲	۰.۷۶۳۸	۱.۰۳۶۰
ارتقا تکنولوژی سطح ساخت وساز	۰.۴۹۲۳	۰.۶۳۷۸	۰.۸۵۵۹
توسعه حجم ساخت وساز	۰.۴۰۰۰	۰.۵۹۰۶	۰.۸۶۴۹
رشد درآمد عملیاتی	۰.۶۵۳۸	۰.۸۵۰۴	۱.۰۹۰۱
رضایت ذی نفعان	۰.۷۳۰۸	۰.۸۸۹۸	۱.۰۹۰۱
ارتباط اثربخش	۰.۷۱۵۴	۰.۹۱۳۴	۱.۱۴۴۱
به موقع بودن دستیابی به خروجی (اثربخشی زمانی)	۰.۶۵۳۸	۰.۸۶۶۱	۱.۱۱۷۱
اثربخشی بهای تمام شده (بهای تحویلی/بهای قرارداد)	۰.۶۸۴۶	۰.۸۸۱۹	۱.۱۱۷۱
مطابقت با اهداف و استراتژی بلندمدت سازمان	۰.۸۵۳۸	۱.۰۰۰۰	۱.۱۷۱۲

جدول (۶)، مربوط به وزن دهی و رتبه‌بندی شاخص‌های استخراج شده می‌باشد. بر اساس این نتایج در معیار صرفه اقتصادی، شاخص‌های عملکرد بودجه‌ای، هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی و نسبت هزینه منابع انسانی به درآمد عملیاتی رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند. همین‌طور در معیار کارایی، شاخص‌های نسبت استفاده از مصالح در هر مترمربع، نسبت سود عملیاتی/(هزینه اداری، عمومی و فروش+هزینه سرمایه) و نسبت درآمد عملیاتی به بهای تمام‌شده عملیات رتبه‌های اول تا سوم را دارند. در نهایت در معیار اثربخشی، شاخص‌های مطابقت با اهداف و استراتژی بلندمدت سازمان، ارتباط اثربخش و رضایت ذی‌نفعان رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول (۷): نتایج حاصل از تحلیل شاخص‌ها با استفاده از تاپسیس فازی

رتبه نهایی	رتبه در بعد	CL	شاخص‌ها	مؤلفه‌ها	ابعاد
۲	۱	۰.۹۱۳۹	عملکرد بودجه‌ای	مالی	صرفه اقتصادی
۲۴	۷	۰.۶۸۵۸	فرجه تدافعی		
۱۵	۴	۰.۷۶۴۶	نسبت هزینه سرمایه به درآمد عملیاتی		
۲۲	۶	۰.۶۹۳۱	نسبت بهره مؤثر به نرخ بازده دارایی	غیرمالی	
۱۷	۵	۰.۷۵۸۲	زمان اختصاص یافته		
۱۴	۳	۰.۷۷۱۷	نسبت هزینه منابع انسانی به درآمد عملیاتی		
۳	۲	۰.۸۶۳۰	هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی		
۵	۲	۰.۸۳۰۵	نسبت سود عملیاتی/(هزینه اداری، عمومی و فروش+هزینه سرمایه)	کارایی هزینه	کارایی
۶	۳	۰.۸۲۴۱	نسبت درآمد عملیاتی به بهای تمام‌شده عملیات		
۱۳	۶	۰.۷۷۸۱	سهم سربار نسبت به بخش خصوصی		
۲۱	۸	۰.۷۱۹۳	دوره گردش عملیات کالا به سرمایه در گردش	کارایی دارایی	
۱۸	۵	۰.۷۵۱۹	گردش سرمایه جاری		
۳۰	۱۲	۰.۶۰۷۲	دفعات واریز بستانکاران		
۲۷	۱۰	۰.۶۵۳۳	دوره واریز بستانکاران		
۲۸	۱۱	۰.۶۴۳۴	درصد پرت مصالح پای کار	کارایی مصالح و ماشین آلات	
۱۹	۷	۰.۷۳۷۴	راندمان کاری ماشین آلات		
۲	۱	۰.۹۱۳۹	نسبت استفاده از مصالح در هر مترمربع		

رتبه	رتبه در	CL	شاخص‌ها	مؤلفه‌ها	ابعاد
نهایی	بعد				
۱۱	۴	۰.۷۹۰۸	کارایی زمانی (مدت‌زمان صرف شده نسبت به پروژه‌های مشابه)	مدیریت پروژه	
۲۶	۹	۰.۶۵۷۰	هزینه دوباره‌کاری		
۲۵	۱۲	۰.۶۷۱۱	کنترل بهای تمام‌شده کالای فروش رفته (سود ناخالص /فروش خالص)	سودآوری	
۲۳	۱۱	۰.۶۹۳۵	کنترل هزینه‌های عملیات (سود عملیاتی/ فروش خالص)		
۲۱	۱۰	۰.۷۱۹۳	بازده فروش		
۱۶	۸	۰.۷۵۵۴	بازده ارزش ویژه		
۱۲	۷	۰.۷۷۵۶	بازده دارایی		
۲۰	۹	۰.۷۲۲۳	بازده سرمایه در گردش		
۲۹	۱۳	۰.۶۰۹۴	ارتقا تکنولوژی سطح ساخت‌وساز		
۳۱	۱۴	۰.۵۷۴۰	توسعه حجم ساخت‌وساز		
۱۰	۶	۰.۷۹۴۸	رشد درآمد عملیاتی		
۷	۳	۰.۸۲۶۸	رضایت ذی‌نفعان	اثربخشی نتایج	
۴	۲	۰.۸۴۸۱	ارتباط اثربخش		
۹	۵	۰.۸۰۸۷	به‌موقع بودن دستیابی به خروجی (اثربخشی زمانی)		
۸	۴	۰.۸۲۱۵	اثربخشی بهای تمام‌شده (بهای تحویلی/بهای قرارداد)		
۱	۱	۰.۹۱۹۵	مطابقت با اهداف و استراتژی بلندمدت سازمان		

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در سال‌های اخیر در حوزه مسکن چالش‌های تورم و رشد نرخ صعودی قیمت مواد و مصالح و هزینه‌های جواز ساخت و سایر هزینه‌های عملیاتی روبه‌رو بوده است که در این تحقیق به برخی از این شاخص‌ها جهت کمتر شدن آسیب‌های این حوزه پرداخته شده است. در یک نتیجه کلی می‌توان بیان نمود که رسیدن به عملیات کارا و اثربخش در حوزه مسکن از مسئولیت‌های اصلی

مدیریت است. ساختار نظام مدیریت سازمان، عملیات و کنترل مدیریت در راستای رسیدن به عملیات کارا و اثربخش طراحی گردد. نتایج به‌دست آمده از بررسی سؤال‌های پژوهش نشان می‌دهد که از دیدگاه خبرگان و نخبگان حوزه حسابرسی و حسابرسی عملیاتی، در معیار صرفه اقتصادی، شاخص‌های عملکرد بودجه‌ای، هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی و نسبت هزینه منابع انسانی به درآمد عملیاتی رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند. همین‌طور در معیار کارایی، شاخص‌های نسبت استفاده از مصالح در هر مترمربع، نسبت سود عملیاتی/(هزینه اداری، عمومی و فروش+هزینه سرمایه) و نسبت درآمد عملیاتی به بهای تمام شده عملیات رتبه‌های اول تا سوم را دارند. در نهایت در معیار اثربخشی، شاخص‌های مطابقت با اهداف و استراتژی بلندمدت سازمان، ارتباط اثربخش و رضایت ذی‌نفعان رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند.

به شرکت‌های فعال در صنعت ساخت‌وساز مسکن پیشنهاد می‌شود با توجه به نتایج رتبه‌بندی شاخص‌های ابعاد صرفه اقتصادی عملکرد بودجه‌ای و هزینه تجهیزات به درآمد عملیاتی از رتبه بالایی برخوردار هستند، لذا عملیات خود را در راستای صرفه‌جویی در زمان و هزینه به‌صورت کارا و اثربخش بهبود بخشند و همچنین با توجه به نتایج رتبه‌بندی شاخص‌های ابعاد کارایی، به شرکت‌ها پیشنهاد می‌گردد عوامل مؤثر بر میزان استفاده از مصالح در هر مترمربع در راستای توسعه و بهبود عملیات، بررسی شود. و از طرفی با توجه به نتایج شاخص‌های ابعاد اثربخشی، مطابقت با استراتژی‌های بلندمدت سازمان و ارتباط اثربخش از رتبه بالایی برخوردار است بر همین اساس به شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود تا راهکارهای مؤثر در جهت افزایش بازدهی خود به کار گیرند. با توجه به ماهیت موضوع موردبررسی به مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود که به مقایسه نتایج دو رویکرد منطقی و فازی در رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از عملکرد حسابرسی داخلی پرداخته شود تا تفاوت این دو رویکرد و میزان اعتبار هر یک بر اساس شرایط واقعی سنجیده شود. همچنین با توجه به اینکه شیوه رتبه‌بندی در تحقیق حاضر تاپسیس فازی است، لذا از آزمون‌های فریدمن وزن دهی صورت گیرد و با نتایج این تحقیق مقایسه شود.

فهرست منابع

- Afshari, A. & Mh. Salmasi. (2008). Investigating operational audit reporting issues of government agencies", *Audit Knowledge*. 28(1): 34-54. (in Persian).
- Arjamandi, H. (2006). The framework of how to conduct an operational audit. Tehran: Operational Audit Institute. 66-88 (in Persian).
- Afarmer Mohammad Hossein, Fazli Nejad; Javad. (2015). Legal requirements for the implementation of an operational audit in the Court of Accounts. *Auditing Knowledge*, 63(95): 269-288. (in Persian).
- Baba Chani, J. Ghorbanzadeh, A. & P. Imanzadeh. (2018). mponents in Iran's public sector with an emphasis on environmental and social performance. *Audit knowledge*. 19. (in Persian)
- Babajani, J. (2016). A model for the establishment of an operational audit system in public sector institutions of Iran, *Knowledge Accounting and Management Audit Quarterly*, 6 (21). (in Persian)
- Babajani; Jafar, Ghorbanzadeh; God's name, Imanzadeh; alliance. (2018). Explanation of operational audit components in Iran's public sector with an emphasis on environmental and social performance. *Auditing Knowledge*, 19 (2). (in Persian)
- Creamy; Mansouri. (1400). A comprehensive review book on auditing (based on Iranian auditing standards), *Gisum Publications*, 9: 762. (in Persian).
- driving; Alireza, Nasr; Mostafa. (2016). Challenges of the think tank in Iran. *Scientific-Research Quarterly, Management and Development Process*, 3 (12). . (in Persian).
- Fatahi, S. Khoshnoud, E & I. Gholi pour. (2015). Investigating the Effect of Performance Auditing implementation on Improving Productivity of Governmental Sections of Iran (Case Study in the Supreme Audit Court). (in Persian).
- Faridian, A. Emadzadeh, M. & A. Rouhani (2013). The relationship between operational audit and reducing administrative corruption through increasing transparency, improving accountability and promoting trust and integrity", *Danesh Audit Quarterly*, 14th year, number 55: 29-5. (in Persian).
- Fatahi, C. happy, I. & I. Qol Yapur. (2014). investigating the effect of implementation of operational audit on improving the productivity of Iran's public sectors. *Audit knowledge* 15(61). (in Persian).
- Ghasemi, M. Hijazi, R. & A. Madahi. (2019). Designing a model for the operational audit of the Iran Oil Projects Company. (in Persian).
- important Kaihan, Haiderpur; Farzaneh, Hosseini; Sayed Ali. (1389). Operational obstacles to the development of operational auditing in Iran from the point of view of managers of auditing institutions. *Financial Accounting and Auditing Research*, 8: 131-159. (in Persian).
- Imani, M. (2014). Challenges facing mandatory operational audit in Iran's government agencies", *Salamat Accounting Quarterly*, 3(4): 1-19. (in Persian)
- individual lawyer; Hamid Reza, Salehinejad; Maryam. (1388). Explanation and test of risk-based audit model in operational audit, *Journal of Management Research*, 83. (in Persian)
- Karmi, Mansoori (1400). A comprehensive review book, According to the auditing standards of Iran, *Gisom Publicztions*, 90:762.
- Like, J. William, F. Messier, Jr. & A. David. (2020). The Association between Internal Audit Operations-Related Services and Firm Operating Performance , *ameican accounting association Journal* 39 (1): 101–124. <https://doi.org/10.2308/ajpt-52565>
- Muhammad Hasbi, S. & S. Almanita. (2019). Audit on Information System Function in Import Transactions Process PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) *Advances in Economics, Business and Management Research*, <https://doi.org/10.2991>

- Mahdavi, Gholam Hossein, Mohammadian; Mohammad. (2013). Challenges of performance audit implementation in executive bodies. *Financial Accounting and Audit Research Quarterly*; 9 (36). (in Persian).
- Maham, K. Haiderpour, F. & A. Hosseini. (1389). Operational obstacles to the development of operational auditing in Iran from the point of view of managers of auditing institutions. *Financial Accounting and Audit Research*, 8; 131-159 (in Persian)
- Nikbakht, Mr. Rezaei, Z. & V. Menti. (2017). Internal Audit Quality Model Design, *Audit Knowledge* 17(69): 57-5. (in Persian).
- Nalewaik, A. & M. Anthony. (2015). Project Performance Audit: Enhanced Protocols for Triple Bottom Line Results 28th IPMA World Congress, IPMA 2014, 29 September -1 October 2014, Rotterdam, The Netherlands.
- Operational audit committee of the audit organization. (2001). Acquaintance with operational audit, *Auditor Quarterly*, No. 10, 96-102 (in Persian)
- Mahdavi, G. & M. Mohamadyan. (2013). Challenges of implementing the audit function in executive bodies. *Financial Accounting and Audit Research Quarterly*. 9(36). (in Persian)
- Rahimian, Nizamuddin. (1382). Operational auditing: a tool for accountability and management assistance. *Auditor's Journal*, 20(2): 3-19. (in Persian)
- Respect Hamidreza (1385). The framework of how to conduct an operational audit. *Operational auditing institute of Tehran*. 66-88. (in Persian)
- Rahdari, A. & M. Nasr. (2016). Challenges of the think tank in Iran. *Quarterly scientific-research journal of management and development process*, 3(12). (in Persian).
- Soghadah, Y. Malekian, E. & M. , Khanlari. (2015). Explanation of operational audit components in Iran's public sector with an emphasis on environmental and social performance. *Audit knowledge*. 18. (in Persian)
- Saifuddin Asl, Aa. Thaghafi, Aa. & Mm. Zulfiqarzadeh. (2015). Extracting the key indicators of research development with Ishikawa's fuzzy Delphi method for the healthcare sector. (in Persian)
- Success, Yahya, Malekian; Esfandiar, Khanlari; Morteza. (2015). Explanation of operational audit components in Iran's public sector with an emphasis on environmental and social performance, 18. . (in Persian)
- Success, Yahya, Malekian; Esfandiar, Khanlari; Morteza. (2016). Explanation of operational audit components in Iran's public sector with an emphasis on environmental and social performance, Mazandaran University, Faculty of Economic and Administrative Sciences. (in Persian)
- Salgi Muhammad, Nobakht; Armin. (1401). Performance audit indicators. *Scientific Quarterly Journal of Auditing*, 29 (3): 475-503. . (in Persian)
- Tabarsi, Ga. (1382). Explanation of cultural indicators (art sector indicators), Tehran, Ministry of Culture and Islamic Guidance, 22-23. (in Persian)
- Vakili Fard, Hr. & M. Salehinejad. (2008). Explanation and test of risk-based audit model in operational audit, *Journal of Management Research*, 83. (in Persian)
- Waring, Colleen. G. & Morgan, Stephen. L. (2007). Public Sector Performance Auditing in Developing Countries. In A.
- Zarei, Mh. & J. Fazel Yenzad. (2016). the legal requirements for the realization of an operational audit in the Court of Accounts. *Audit knowledge*. 63(95): 269-288. (in Persian).

