



Research Article

## Determining the Extent of Civil Liability of Engineering Organization Members in Urban Construction Projects Using Decision-Making Mathematics: A Case Study of the Alborz Province Engineering Organization

Yasamin Jahan Rakhshan<sup>1</sup> Reza Jamalpour<sup>2\*</sup> Seyed Ehsan Shirangi<sup>3</sup>

1- M.Sc. in Construction Engineering and management of Azad Islamic University of Karaj, Iran.

2\*- Assistant Professor, Faculty of Civil Engineering of Azad Islamic University of Karaj, Karaj, Iran

3- Assistant Professor, Faculty of Civil Engineering of Azad Islamic University of Karaj, Karaj, Iran.

Received: 11 May 2025; Revised: 14 June 2025; Accepted: 14 June 2025; Published: 23 July 2025

### Abstract

The aim of this research is to determine the level of civil liability of members of the engineering system organization in urban construction projects using multi-criteria decision-making methods. In this research, using the VIKOR and ELECTRE models, the civil liability of members of the engineering system organization in construction projects in Alborz province has been evaluated based on eight main criteria, including causality, fault, predictability, damage control, damage severity, legal duties, standards, and compensatory measures. For data analysis, first a pairwise comparison matrix was performed to evaluate each criterion and then the criteria were weighted. The results of the research showed that in both VIKOR and ELECTRE models, the ranking of civil liabilities was done similarly and the full liability option has the highest liability for damages caused by construction projects. Also, relative liability and partial liability are in the next ranks, respectively, and no liability shows the lowest level of liability. These results indicate the stability and alignment of the models used. Based on this research, it is suggested that in decision-making related to legal responsibilities in the construction industry, mathematical decision-making models such as VIKOR and ELECTRE should be used as useful and accurate tools.

**Keywords:** Civil liability, Engineering Organization, Construction projects, Multi-criteria decision-making.

**Cite this article as:** Jahan Rakhshan, Y. , Jamalpour, R. and Shirangi, S. E. (2025). Determining the Extent of Civil Liability of Engineering Organization Members in Urban Construction Projects Using Decision-Making Mathematics: A Case Study of the Alborz Province Engineering Organization. (e223214). Civil and Project, 7(5), e223214. <https://doi.org/10.22034/cpj.2025.529805.1377>

**ISSN:** 2676-511X / **Copyright:** © 2025 by the authors.

**Open Access:** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**Journal's Note:** CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



## نشریه عمران و پروژه

<http://www.cpjournals.com/>

# تعیین میزان مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی در پروژه های ساختمانی شهری با استفاده از ریاضیات تصمیم گیری مطالعه موردی: سازمان نظام مهندسی استان البرز

یاسمین جهان رخشان<sup>۱</sup>، رضا جمالپور نجم آباد<sup>۲\*</sup>، سید احسان شیرنگی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۲- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۳- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

تاریخ دریافت: ۲۱ اردیبهشت ۱۴۰۴؛ تاریخ بازنگری: ۲۴ خرداد ۱۴۰۴؛ تاریخ پذیرش: ۲۴ خرداد ۱۴۰۴؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۱ مرداد ۱۴۰۴

### چکیده:

هدف از این تحقیق، تعیین میزان مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی در پروژه های ساختمانی شهری با استفاده از روش های تصمیم گیری چندمعیاره است. در این پژوهش، با استفاده از مدل های *VIKOR* و *ELECTRE*، مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی در پروژه های ساختمانی استان البرز بر اساس هشت معیار اصلی از جمله رابطه سببیت، تقصیر، پیش بینی پذیری، کنترل خسارت، شدت خسارت، تکالیف قانونی، استانداردها و اقدامات جبرانی ارزیابی شده است. برای تحلیل داده ها، ابتدا ماتریس مقایسه جفتی برای ارزیابی هر معیار و سپس وزن دهی معیارها انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که در هر دو مدل *VIKOR* و *ELECTRE*، رتبه بندی مسئولیت های مدنی به صورت مشابهی انجام شده و گزینه مسئولیت کامل بیشترین مسئولیت را در برابر خسارات ناشی از پروژه های ساختمانی بر عهده دارد. همچنین، مسئولیت نسبی و مسئولیت جزئی به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند و عدم مسئولیت کمترین میزان مسئولیت را نشان می دهد. این نتایج نشان دهنده پایداری و هم راستایی مدل های استفاده شده است. بر اساس این پژوهش، پیشنهاد می شود که در تصمیم گیری های مربوط به مسئولیت های قانونی در صنعت ساختمان، از مدل های ریاضی تصمیم گیری مانند *VIKOR* و *ELECTRE* به عنوان ابزارهای مفید و دقیق استفاده شود.

کلمات کلیدی: مسئولیت مدنی، سازمان نظام مهندسی، پروژه های ساختمانی، تصمیم گیری چندمعیاره.

## ۱- مقدمه

پروژه‌های ساختمانی شهری به دلیل پیچیدگی و تأثیر گسترده‌ای که بر ایمنی عمومی، محیط‌زیست و توسعه اقتصادی دارند، از مهم‌ترین فعالیت‌های عمرانی محسوب می‌شوند. یکی از مهم‌ترین مسائل حقوقی در این پروژه‌ها، تعیین میزان مسئولیت مدنی عوامل دخیل، به‌ویژه اعضای سازمان نظام مهندسی، است. مسئولیت مدنی نقشی کلیدی در تضمین پاسخ‌گویی، جبران خسارت و رعایت استانداردها در صنعت ساختمان دارد.

با وجود وجود چارچوب‌های قانونی، همچنان ابهاماتی در ارزیابی میزان مسئولیت مهندسان در صورت وقوع خسارت یا نارسایی در پروژه‌ها وجود دارد. این پژوهش با هدف ارزیابی و رتبه‌بندی میزان مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) شامل مدل‌های ELECTRE و VIKOR انجام شده است. مطالعه موردی در استان البرز انجام شده و زمینه‌ای عملی برای تحلیل فراهم می‌کند.

با شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای کلیدی نظیر رابطه سببیت، تقصیر، پیش‌بینی‌پذیری، کنترل خسارت و تکالیف قانونی، این تحقیق سعی دارد رویکردی منطقی و ساختارمند برای تصمیم‌گیری در زمینه مسئولیت‌های حقوقی در صنعت ساخت‌وساز ارائه دهد.

## ۲- پیشینه تحقیق

مسئولیت مدنی از مهم‌ترین مباحث حقوقی است که به الزام افراد در جبران خسارات وارده به دیگران اشاره دارد و مبتنی بر اصول اخلاقی، حقوقی و اجتماعی است (Babaei, ۲۰۲۰). با وجود توسعه و گسترش مفهوم "مسئولیت مدنی" در نظام حقوقی ایران، همچنان ابهامات و چالش‌های قابل‌توجهی در خصوص تعریف، قلمرو و ارتباط آن با فقه اسلامی وجود دارد. در فقه سنتی ایران، مفاهیم مرتبط با ایراد خسارت‌های جانی و مالی در قالب قواعدی مانند اتلاف، ضمان دیه، غصب و مزاحمت مطرح شده‌اند. هر یک از این قواعد شرایط و آثار خاص خود را داشته و مستقل از یکدیگر اعمال می‌شوند. با این حال، حقوق مسئولیت مدنی در معنای نوین و ساختارمند خود، با رویکردی جامع و منسجم، تلاش دارد کلیه موضوعات مرتبط با جبران خسارت را تحت یک چارچوب واحد بررسی کند. حقوق مسئولیت مدنی نوین، علاوه بر پرداختن به خسارات مادی، مواردی نظیر جبران خسارت‌های معنوی را نیز شامل می‌شود، حوزه‌ای که در فقه اسلامی کمتر به آن پرداخته شده است. این ویژگی باعث شده است که حقوق مسئولیت مدنی به عنوان یک نهاد مستقل حقوقی، قواعدی فراتر از مبانی سنتی فقهی ارائه دهد. با توجه به جایگاه حاکمیت فقه اسلامی در نظام حقوقی ایران پس از انقلاب اسلامی، ضروری است که مفهوم و قلمرو حقوق مسئولیت مدنی به نحوی تعریف و تبیین شود که همسو با احکام فقهی باشد و از ایجاد سوءبرداشت‌ها و ناهماهنگی با این نظام جلوگیری کند (Babaei, ۲۰۲۰; Kazemi & Tabatabaei-Nejad, ۲۰۱۹).

نظریه تقصیر، که بر اثبات رابطه میان فعل زیان‌بار و تقصیر استوار است، در حقوق ایران کاربردی ابزاری دارد، در حالی که در حقوق ایالات متحده، به‌عنوان مبنای اصلی مسئولیت مدنی شناخته می‌شود (Heydari & Ameri, ۲۰۱۸). نظریه خطر، به‌عنوان جایگزینی برای نظریه تقصیر، جبران خسارت را بدون نیاز به اثبات تقصیر ممکن می‌سازد و در دو شاخه‌ی "خطر-نفع" و "خطر مطلق" تقسیم می‌شود (Rowan, ۲۰۲۲; Nougaredes et al., ۲۰۲۴).

در حقوق ایران، قواعد فقهی همچون اتلاف (ماده ۳۲۸ قانون مدنی) و تسبیب (ماده ۳۳۱) نیز از مبانی مسئولیت مدنی محسوب می‌شوند (Momeni, ۲۰۲۴). همچنین، در مواردی نظیر بیمه اجباری وسایل نقلیه موتوری، مسئولیت محض مورد پذیرش قرار گرفته است (Mersad, Dariush, & Ali, ۲۰۲۲; Momeni, ۲۰۲۴).

در پروژه‌های ساختمانی، مهندس ناظر، طراح، مجری و شهرداری در قبال خسارات ناشی از سهل‌انگاری، تخلف از مقررات فنی یا عدم نظارت مؤثر، مسئولیت دارند (Schnapp 2022; Mersad et al2018). این مسئولیت می‌تواند قراردادی یا قهری باشد و در صورت کوتاهی، از نظر قانونی، مدنی و حتی کیفری پیگرد دارد (Lotfi & Khanmohammadi,; Azizi & Khabat2023, ۲۰۲۰).

در پروژه‌های عمرانی، مسئولیت مهندس ناظر دارای دو جنبه اصلی است: قراردادی و قهری. از آن‌جا که این مسئولیت با حرفه مهندسی و نظارت فنی گره خورده، تخلفات وی از منظر تقصیر حرفه‌ای و رفتار خلاف استاندارد متخصصان هم‌تراز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (Farnam & Abdi, ۲۰۲۲; Lotfi & Khanmohammadi, ۲۰۲۳).

در حوزه مسئولیت قراردادی، تعهدات مهندس ناظر اغلب از نوع تعهد به نتیجه است. بدین معنا که حتی با اثبات تلاش و حسن نیت، در صورت عدم تحقق نتیجه مورد نظر، او مسئول شناخته می‌شود (Bagheri & Pilevar, ۲۰۲۳; Lotfi & Khanmohammadi, ۲۰۲۳).

از سوی دیگر، مسئولیت خارج از قرارداد در قبال اشخاص ثالث بر مبنای قاعده تسبیب و تقصیر مفروض اعمال می‌شود. به‌ویژه در مواردی که خسارات ناشی از سهل‌انگاری فنی یا عدم رعایت مقررات ملی ساختمان باشد (Momeni, ۲۰۲۴; Azizi & Khabat, ۲۰۲۰).

در کنار مسئولیت مدنی، مسئولیت کیفری و انتظامی نیز قابل تصور است. در صورت وقوع جرائم غیر عمدی ناشی از بی‌مبالاتی، بی‌احتیاطی، یا ترک فعل، مهندس ناظر ممکن است تحت تعقیب قضایی قرار گیرد (Abbasi & Sotoudeh, ۲۰۲۳). جرائمی مانند همکاری در تدلیس، ارائه گزارش نادرست یا چشم‌پوشی از تخلفات پیمانکار، از جمله مواردی هستند که می‌توانند زمینه‌ساز مسئولیت کیفری شدیدتر شوند (Abbasi & Sotoudeh, ۲۰۲۳).

## ۲-۱- مقایسه با کشورهای دیگر

با توجه به نقش حیاتی مهندسی ناظر در تضمین کیفیت، ایمنی و استانداردهای فنی پروژه‌های عمرانی، بررسی حقوق مدنی این گروه در نظام‌های حقوقی مختلف، از اهمیت بالایی برخوردار است. مهندس ناظر نه تنها وظیفه نظارت فنی بر روند اجرا را بر عهده دارد، بلکه در بسیاری از کشورها مسئولیت‌های قانونی، قراردادی و حتی جزایی در قبال خسارات ناشی از سهل‌انگاری یا تخلف از اصول حرفه‌ای دارد. در نظام‌های حقوقی توسعه‌یافته، جایگاه حقوقی مهندس ناظر به‌روشنی تبیین شده و رابطه او با کارفرما، پیمانکار و مراجع صدور پروانه مشخص است. این در حالی است که در ایران، اگرچه قوانینی برای تعیین مسئولیت‌ها و حدود وظایف ناظرین وجود دارد، اما همچنان ابهامات و چالش‌هایی در زمینه مسئولیت مدنی آنان، از جمله مسئولیت تضامنی، حدود تعهدات قراردادی و نحوه جبران خسارات، مطرح است. مقایسه تطبیقی این جایگاه در ایران با سایر کشورها می‌تواند به درک بهتر نقاط قوت و ضعف سیستم حقوقی ایران در حوزه مهندسی نظارت و ارائه راهکارهای بهبود منجر شود.

### • مفهوم ساختمان، خرابی و مهندس ناظر

در حقوق فرانسه، واژه Bâtiment در ماده ۱۳۸۶ قانون مدنی به معنای "ساختمان" به کار رفته است، در حالی که قانون‌گذار ایرانی در ماده ۳۳۳ قانون مدنی آن را با "دیوار، عمارت و کارخانه" ترجمه کرده است. اگرچه در عرف، مفهوم ساختمان روشن است، اما در فرانسه مصادیق آن با اختلاف نظر مواجه بوده و رویه قضایی به تبیین آن پرداخته است (Rowan, ۲۰۱۳; Borghetti, ۲۰۲۲). پیش از تصویب ماده ۱۳۸۴ قانون مدنی فرانسه، مفهوم ساختمان در رویه قضایی گسترده بود و حتی اشیایی مانند درخت یا ماشین حرارتی را نیز شامل می‌شد. اما پس از تصویب این ماده، دایره شمول

ماده ۱۳۸۶ محدود به معنای عرفی ساختمان گردید ( Brunon-Ernst, ۲۰۲۳; Pevsner, ۲۰۲۴; Nougarede et al., ۲۰۲۲). در حقوق ایران نیز ماده ۳۳۳ قانون مدنی مفهومی نسبتاً گسترده از ساختمان ارائه داده و شامل تأسیساتی مانند مخازن مایع و تجهیزات حرارتی و برودتی می‌شود، مشروط بر آن که عرفاً جزء ساختمان تلقی گردند. مفهوم "خرابی" نیز که در هر دو نظام اهمیت دارد، در فرانسه محدود به فروپاشی واقعی است، نه مواردی همچون ترک خوردگی یا نارسایی‌های جزئی؛ در ایران نیز موارد مشابه تنها در صورت اثبات ارتباط خسارت با خرابی غیرارادی مشمول مسئولیت می‌شوند ( Hartoonian, ۲۰۱۸; Schnapp, ۲۰۱۶). از سوی دیگر، در حقوق ایران، مفهوم پیمانکاری و مهندس ناظر در اسناد پیمان و آیین‌نامه‌ها تعریف شده است. مهندس ناظر به‌عنوان نماینده مهندس مشاور، در چارچوب اختیارات خود در کارگاه عمل می‌کند. این جایگاه در آیین‌نامه‌ها نیز تصریح شده است. از منظر مبانی نظری، مسئولیت مدنی ابتدا بر اساس نظریه تقصیر استوار بود که در آن اثبات رابطه میان تقصیر و زیان بر عهده زیان‌دیده قرار دارد. اما با گسترش حوادث صنعتی، نظریه خطر شکل گرفت که مسئولیت را صرف‌نظر از اثبات تقصیر، صرفاً با وقوع زیان و انتساب آن به فعالیت مسئول، ممکن می‌سازد. هرچند این نظریه به نفع زیان‌دیده است، اما به دلیل پیچیدگی در تعیین رابطه سببیت، کاربرد محدودی یافته است.

#### • مسئولیت مدنی در پروژه‌های ساختمانی

در پروژه‌های ساخت‌وساز، مسئولیت مدنی ابزاری حیاتی برای تضمین ایمنی و کیفیت به شمار می‌رود. مهندسان ناظر، طراحان، و مجریان عضو سازمان نظام مهندسی، در برابر خسارات ناشی از نقص در طراحی، نظارت ناکافی، یا اجرای نادرست ساختمان مسئول هستند. این مسئولیت، شامل رعایت نکردن مقررات ملی ساختمان و ارائه مشاوره نادرست نیز می‌شود. سازمان نظام مهندسی وظیفه دارد با اعمال نظارت و ارائه دستورالعمل، از بروز خسارات جلوگیری کند (مومنی، ۱۴۰۳؛ مرصاد و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین شهرداری به عنوان یک نهاد عمومی، در صورت قصور در وظایف قانونی که منجر به خسارت شود، بر اساس ماده ۱۱ قانون مسئولیت مدنی مصوب ۱۳۳۹، مسئول شناخته می‌شود. مطالعات تحلیلی در این زمینه، نقش اشخاص مرتبط با ساخت‌وساز از جمله پیمانکار، مهندس ناظر و شهرداری را در شکل‌گیری یا پیشگیری از خسارات بررسی کرده‌اند (عباسی و ستوده، ۱۴۰۲). در مقایسه با سایر کشورها، مسئولیت مدنی در ساخت‌وساز، در نظام‌های مختلف حقوقی مانند فرانسه یا آمریکا نیز بر اصول مشابهی استوار است، اما در کشورهای پیشرفته، نظام‌های بیمه‌ای پیشرفته‌تر و سازوکارهای مشخص‌تری برای جبران خسارت وجود دارد. به‌عنوان نمونه، در فرانسه، پیمانکاران و مهندسان تحت پوشش بیمه‌های اجباری ده‌ساله قرار دارند که بخشی از خسارات ناشی از نقص‌های ساختاری را بدون نیاز به اثبات تقصیر جبران می‌کند (Rowan, ۲۰۲۲؛ Borghetti, ۲۰۱۳). در حالی که در ایران، اثبات تقصیر همچنان نقش کلیدی در تحقق مسئولیت دارد.

#### • تئوری تقصیر و مسئولیت مدنی مهندس ناظر

تئوری تقصیر یکی از مهم‌ترین مبانی مسئولیت مدنی در پروژه‌های ساختمانی به شمار می‌رود. بر اساس این نظریه، شخص تنها زمانی مسئول جبران خسارت است که زیان‌دیده بتواند تقصیر او و رابطه علیت میان آن تقصیر و خسارت وارده را اثبات کند (صفایی و همکاران، ۲۰۲۳). در نظام حقوقی ایران، این نظریه نقش کلیدی در تعیین مسئولیت مهندس ناظر دارد؛ مهندس ناظر در صورتی مسئول شناخته می‌شود که از استانداردهای حرفه‌ای، ضوابط قانونی و آیین‌نامه‌های فنی تخطی کرده باشد (فرنام و عبدی، ۱۴۰۱؛ باقری و پیلوار، ۱۴۰۲). در ایران، مسئولیت مهندس ناظر با معیار رفتار یک متخصص هم‌تراز ارزیابی می‌شود. با توجه به داشتن پروانه اشتغال، فرض بر این است که وی از تمامی مقررات فنی آگاه است و رعایت نکردن آن‌ها تخلف محسوب می‌شود؛ حتی در مواردی بدون نیاز به اثبات تقصیر (لطفی و خانمحمدی، ۱۴۰۲). در مقایسه با سایر کشورها، از جمله فرانسه، نظریه تقصیر همچنان نقش دارد اما در موارد خاص

مانند نقص‌های اساسی در ساختمان، مسئولیت مبتنی بر خطر (responsabilité de plein droit) جایگزین شده است. مطابق قانون بیمه اجباری ده‌ساله (Loi Spinetta)، مهندسان، معماران و پیمانکاران ملزم به جبران خسارات ناشی از عیوب ساختمانی هستند، حتی بدون اثبات تقصیر (Borghetti, ۲۰۱۳). این رویکرد حمایت بیشتری از زیان‌دیدگان به عمل می‌آورد و از نظر اقتصادی و اجتماعی مقرون‌به‌صرفه‌تر تلقی می‌شود. در ایالات متحده نیز، مسئولیت مهندسان در حوزه ساخت‌وساز می‌تواند بر اساس تقصیر باشد، اما در بسیاری از ایالت‌ها، سازوکارهایی مانند بیمه حرفه‌ای (Professional Liability Insurance) برای جبران خسارات بدون نیاز به دادرسی گسترده پیش‌بینی شده است. علاوه بر آن، در صورت نقض استانداردهای طراحی یا ایمنی، مسئولیت مدنی با معیارهای سخت‌گیرانه‌تری بررسی می‌شود (Rowan, ۲۰۲۲). به طور کلی، در کشورهای توسعه‌یافته، گرایش به سمت نظام‌های تلفیقی (تقصیر و خطر) با پشتیبانی از بیمه‌های اجباری و مسئولیت بدون نیاز به اثبات تقصیر، بیشتر دیده می‌شود؛ در حالی که در ایران، همچنان اثبات تقصیر به عنوان اصل شناخته می‌شود.

#### • نظریه خطر

نظریه خطر یکی از جایگزین‌های مهم نظریه تقصیر در حقوق مسئولیت مدنی است که بر اساس آن، مسئولیت بدون نیاز به اثبات تقصیر و صرفاً با اثبات رابطه علیت میان فعل زیان‌بار و خسارت وارده محقق می‌شود. این نظریه در دو شاخه اصلی «خطر-نفع» و «خطر مطلق» مطرح است. در شاخه خطر-نفع، هر کس از فعالیتی سود می‌برد، مسئول جبران زیان‌های ناشی از آن نیز هست، فارغ از اینکه تقصیری داشته باشد یا خیر. این اصل در قوانین مختلفی از جمله قانون حوادث کار فرانسه و نظام بیمه تأمین اجتماعی ایران به کار گرفته شده است (Borghetti, ۲۰۱۳). اما در شاخه خطر مطلق، هر فعالیتی که ذاتاً خطرناک باشد، بدون توجه به وجود نفع، مسئولیت‌آفرین است. با این حال، نگرانی‌های اقتصادی موجب شده این شاخه در برخی نظام‌ها به نسخه‌های معتدل‌تری مانند خطر متعارف محدود شود (Rowan, ۲۰۲۲). در حوزه مسئولیت مهندس ناظر، این نظریه به طور کلی قابل اعمال نیست، چرا که مهندس ناظر به‌عنوان ناظر بر عملیات اجرایی، محیط خطرناک ایجاد نمی‌کند و از فعالیت اقتصادی ساختمان منفعت مستقیم نمی‌برد. بنابراین، مسئولیت مدنی وی عمدتاً بر اساس نظریه تقصیر و قواعد تسبیب (ماده ۵۱۱ قانون مدنی ایران) استوار است. به این معنا که اگر نظارت وی ناقص یا نادرست باشد و منجر به حادثه شود، مسئول شناخته می‌شود، اما این مسئولیت ناشی از تقصیر است نه صرف ایجاد خطر (فرنام و عبدی، ۱۴۰۱؛ باقری و پیلوار، ۱۴۰۲). مقایسه با نظام‌های دیگر نشان می‌دهد که در فرانسه، بر اساس ماده ۱۲۴۲ قانون مدنی، مسئولیت بدون تقصیر در موارد خاص پذیرفته شده و مهندسان و پیمانکاران ساخت‌وساز تحت پوشش بیمه اجباری ده‌ساله هستند که جبران خسارات ناشی از نقص‌های ساختاری را بدون نیاز به اثبات تقصیر تضمین می‌کند (Borghetti, ۲۰۱۳). در ایران اما، اثبات تقصیر همچنان رکن اصلی تحقق مسئولیت مدنی است و نظریه خطر بیشتر در حوزه‌هایی مانند مسئولیت ناشی از فعالیت‌های صنعتی یا حمل‌ونقل به کار می‌رود. در نهایت، مسئولیت مدنی مهندس ناظر در پروژه‌های ساختمانی بیشتر تابع قواعد تقصیر و تسبیب بوده و نظریه خطر با توجه به نقش و وظایف این افراد، کاربرد محدودی دارد.

#### • مقایسه تکمیلی مبانی مسئولیت مدنی مهندس ناظر: ایران در برابر نظام‌های بین‌المللی

##### ۱. مبانی مسئولیت مدنی

در ایران، مسئولیت مدنی بر پایه نظریه تقصیر (در اثبات خطا، زیان و رابطه سببیت)، خطر، اتلاف، تسبیب، و در موارد خاص مسئولیت مطلق است. هر یک در شرایط مشخص کاربرد دارد. در سایر کشورها، علی‌الخصوص در

فرانسه، به‌ویژه پس از انقلاب صنعتی، مفاهیم تقصیر و مسئولیت بدون تقصیر (strict liability) یا «خطر مطلق» در قالب نظام مستمر مسئولیت برای اموال (مانند ماده ۱۲۴۲ فرانسه) جایگاه برجسته‌ای یافته‌اند. در انگلستان و آلمان، نظام‌هایی تلفیقی از تقصیر و مسئولیت سخت‌گیرانه وجود دارد، اما مسئولیت مطلق محدود به موارد ویژه است؛ در انگلستان، تقصیر غالب است و در آلمان، مسئولیت‌های خاص دارای بار اثبات معکوس هستند .

## ۲. توزیع مسئولیت میان عوامل متعدد

در ایران، سه معیار اصلی توزیع مسئولیت وجود دارد:

- تساوی (بر اساس فقه و مواد ۵۲۸، ۵۳۳ قانون مجازات اسلامی)،
- سهم تأثیر (ماده ۱۴ مسؤولیت مدنی، ماده ۵۲۶ ق.م.ا.)،
- درجه تقصیر (ماده ۱۶۵ قانون دریایی و اصول اروپایی).

در سایر کشورها، به‌ویژه ایالات متحده، از مسئولیت مشترک (joint and several liability) و مسئولیت تطبیقی (comparative responsibility) استفاده می‌شود. در این نظام، سهم مسئولیت بر اساس درصد تقصیر هر عامل تخصیص می‌یابد و حتی اگر یک عامل قابلیت پرداخت نداشته باشد، سایرین ممکن است مسئول جبران آن باشند .

## ۳. رویکرد عدالت و چالش‌های معاصر

نظام‌های مدرن غربی به‌ویژه فرانسه و آمریکا، به جای تقصیر شخصی در حال تمایل به سمت عدالت ترمیمی (reparative justice) هستند. این امر تعریف مسئولیت بر مبنای تأثیر و نتیجه را تسهیل می‌کند. در ایران نیز، به رغم پایه فقهی و حاکمیت معیار تساوی، امکان استفاده از معیارهای پیشرفته‌تر مانند میزان تأثیر و شدت تقصیر در قوانین وجود دارد که نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری نسبی نظام است.

## ۲- روش تحقیق

مسئولیت مدنی در پروژه‌های ساختمانی شهری، به‌ویژه در مواردی که خطاهای فنی منجر به خسارات مالی یا جانی می‌شود، از مهم‌ترین مباحث حقوقی و مهندسی در عرصه ساخت‌وساز محسوب می‌شود. در این میان، سازمان نظام مهندسی به‌عنوان نهاد ناظر بر اجرای صحیح مقررات و استانداردهای فنی، نقشی تعیین‌کننده در ارزیابی مسئولیت حرفه‌ای ذی‌نفعان پروژه دارد. این پژوهش با هدف تحلیل و تعیین میزان مسئولیت مدنی عوامل دخیل در پروژه‌های ساختمانی استان البرز، یکی از روش‌های موثر برای تحلیل و تعیین مسئولیت‌های مدنی، استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) است که قادر است به تصمیم‌گیرندگان کمک کند تا در شرایط پیچیده با چندین معیار، بهترین تصمیم را اتخاذ کنند و در این پژوهش از دو روش تصمیم‌گیری چند معیاره ویکور (VIKOR) و الکتراه (ELECTRE) بهره گرفته شده است.

علت برگزیدن این دو روش، ظرفیت آن‌ها در مدیریت تصمیم‌گیری‌های پیچیده و چندمعیاره است؛ ویکور با تمرکز بر راه‌حل توافقی و انتخاب گزینه نزدیک به ایده‌آل، و الکترا با قدرت مقایسه زوجی و حذف گزینه‌های ضعیف‌تر، بستری مناسب برای تحلیل دقیق مسئولیت‌ها فراهم می‌آورند. ترکیب این دو روش، رویکردی جامع و قابل اتکا در ارزیابی مسئولیت‌های مدنی ارائه می‌دهد. یافته‌های این تحقیق می‌تواند زمینه‌ساز بهبود نظام‌های نظارتی، ارتقای کیفیت اجرا و افزایش پاسخ‌گویی حرفه‌ای در پروژه‌های عمرانی باشد. این تحقیق از روش توصیفی-تحلیلی استفاده می‌کند و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های ریاضی و مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بهره می‌برد. در پژوهش حاضر، هدف بررسی مسئولیت مدنی مهندس ناظر در ایران است؛ مسئله‌ای که ماهیت آن چندبعدی و متأثر از عوامل متنوع حقوقی، اجرایی، اقتصادی و اخلاقی است. چنین مسائلی به دلیل دربرگیری معیارهای گوناگون، به‌ویژه معیارهایی با ماهیت کمی و کیفی، نیازمند بهره‌گیری از رویکردهای تحلیلی دقیق و چندمعیاره‌اند. روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (Multi-Criteria Decision Making - MCDM) ابزارهایی مؤثر برای تحلیل چنین مسائلی محسوب می‌شوند، چراکه امکان ارزیابی جامع گزینه‌ها بر اساس مجموعه‌ای از معیارهای متضاد را فراهم می‌سازند. در این پژوهش، دو روش ELECTRE و VIKOR به عنوان ابزارهای اصلی تحلیل انتخاب شده‌اند؛ چراکه ترکیب این دو روش قابلیت هم‌زمان ارزیابی دقیق، انعطاف‌پذیر و منطبق با داده‌های واقعی و پیچیده را در اختیار پژوهشگر قرار می‌دهد. روش ELECTRE با استفاده از رویکرد تسلط (Outranking) قادر است روابط ترجیحی بین گزینه‌ها را حتی در شرایطی که اطلاعات کیفی و کمی به‌صورت توأمان وجود دارد، تعیین نماید (Roy, 1991). این ویژگی برای تحلیل مسائل حقوقی مانند مسئولیت مهندس ناظر که هم ملاحظات حقوقی و هم عملکرد فنی را در بر می‌گیرد، بسیار مناسب است. از سوی دیگر، روش VIKOR که بر اساس راه‌حل میانه و کاهش فاصله گزینه‌ها از راه‌حل ایده‌آل عمل می‌کند، برای مسائلی که تصمیم‌گیری در آن‌ها نیازمند مصالحه میان چند هدف متعارض است، توصیه می‌شود (Opricovic & Tzeng, 2004). ترکیب این دو روش باعث می‌شود تا علاوه بر تحلیل منطقی داده‌ها، امکان مقایسه حساسیت نتایج نسبت به تغییر وزن معیارها نیز فراهم شود. این امر برای پژوهش حاضر که در پی یافتن رویکردی کاربردی برای بهینه‌سازی نظام مسئولیت مدنی مهندس ناظر در ایران است، اهمیت زیادی دارد. جهت تحلیل مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی در پروژه‌های ساختمانی، باید داده‌های مختلفی جمع‌آوری شود:

- پرسشنامه: پرسشنامه‌هایی برای جمع‌آوری نظرات کارشناسان، مهندسان ناظر، پیمانکاران و مدیران پروژه‌ها درباره عوامل مؤثر در مسئولیت مدنی و تخلفات احتمالی در پروژه‌ها طراحی می‌شود.
- مصاحبه: انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با اعضای سازمان نظام مهندسی استان البرز، پیمانکاران و مهندسان ناظر جهت درک بهتر از مسائل موجود در پروژه‌ها و شناسایی مشکلات مربوط به مسئولیت‌ها.
- مطالعه اسناد و مدارک: بررسی گزارش‌های پروژه‌های ساختمانی، شکایات و موارد تخلف، و تحلیل قانونی مستندات مسئولیت‌ها.

### ۳-۱- مزایا و معایب روش‌های تصمیم‌گیری اتخاذ شده

- **مزایا الکترا (ELECTRE):**
  ۱. این روش قابلیت اعمال بر مسائل با معیارهای مختلف و غیرمتجانس را دارد.
  ۲. برای مسائل تصمیم‌گیری با گزینه‌های متعدد و معیارهای پیچیده که ممکن است به صورت کمی و کیفی باشند، مناسب است.
  ۳. این روش از مفهوم "ترجیح نسبی" استفاده می‌کند، که در مسائل پیچیده‌تر مفید است.
- **معایب الکترا (ELECTRE):**
  ۱. نیاز به داده‌های دقیق: این روش نیاز به داده‌های دقیقی دارد که ممکن است در برخی موارد دشوار به دست آیند.
  ۲. حساسیت به وزن‌ها: نتایج می‌تواند به شدت به وزن‌هایی که برای هر معیار در نظر گرفته می‌شود، حساس باشد.
  ۳. پیچیدگی در محاسبات: در برخی مسائل پیچیده، انجام محاسبات الکترا می‌تواند زمان‌بر و پیچیده باشد.

### • مزایا و یکور (VIKOR) :

۱. توانایی در تحلیل مسائل با معیارهای چندگانه: این روش به طور ویژه برای مسائلی که دارای چندین معیار و پارامتر مختلف هستند مناسب است و می‌تواند اولویت‌بندی دقیقی بر اساس وزن هر معیار ارائه دهد.
۲. فراهم آوردن گزینه‌های بهینه: روش ویکور می‌تواند گزینه‌های مختلف را بر اساس ترکیب وزن معیارها و میزان انطباق هر گزینه با شرایط مطلوب انتخاب کند، و این به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا تصمیمات بهینه‌تری اتخاذ کنند.
۳. امکان ارزیابی گزینه‌های متفاوت با توجه به معیارهای مختلف: به طور خاص در مسائل حقوقی و مسئولیت‌های مدنی، مانند مسئولیت اعضای سازمان نظام مهندسی، این روش به راحتی می‌تواند معیارهایی مانند کیفیت ساخت، هزینه، مسئولیت حقوقی، و شفافیت را با هم مقایسه کند.
۴. انعطاف‌پذیری در برخورد با عدم قطعیت‌ها: این روش می‌تواند با داده‌های ناکامل و عدم قطعیت‌ها در نظر گرفته شده برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده مقابله کند.

### • معایب ویکور (VIKOR) :

۱. نیاز به داده‌های دقیق و معتبر: برای اجرای درست روش ویکور، نیاز به داده‌های دقیق و معتبر است. اگر داده‌ها نادرست یا ناقص باشند، نتایج ممکن است گمراه‌کننده باشند.
۲. انتخاب درست وزن‌ها: تعیین وزن‌های معیارها ممکن است با چالش‌های زیادی مواجه باشد، زیرا این انتخاب نیازمند اطلاعات عمیق در مورد اهمیت نسبی هر معیار است. انتخاب نادرست وزن‌ها می‌تواند منجر به نتایج غلط شود.
۳. محدودیت در مقیاس‌های کمی و کیفی: این روش به طور عمده برای مسائل کمی مناسب است و اگر معیارهای کیفی زیادی در مسئله وجود داشته باشد، ممکن است نیاز به تبدیل این معیارها به مقیاس‌های کمی احساس شود که این خود می‌تواند به دقت نتایج آسیب بزند.
۴. عدم توجه به شرایط خاص یا وضعیت خاص برخی گزینه‌ها: روش ویکور ممکن است در مواقعی که شرایط خاصی برای برخی گزینه‌ها وجود دارد (مانند گزینه‌هایی با ویژگی‌های منحصر به فرد) نتایج دقیقی ارائه ندهد. این روش ممکن است نتایج بهینه‌ای برای این گونه شرایط نداشته باشد.
۵. عدم انعطاف‌پذیری در مسائل پیچیده‌تر: در برخی مسائل پیچیده‌تر که معیارهای زیادی دارند، این روش ممکن است به راحتی نتواند تمام جنبه‌ها و ابعاد مسئله را در نظر بگیرد و ممکن است نیاز به روش‌های پیچیده‌تری باشد.

### ۳-۲- بررسی معیارها و گزینه‌ها

در پژوهش‌هایی که با هدف تعیین میزان مسئولیت مدنی انجام می‌شوند، معیارهای متعددی به عنوان عوامل اصلی در ارزیابی مسئولیت افراد یا نهادها به کار می‌روند. در این راستا، هشت معیار کلیدی شناسایی شده‌اند که هر یک نقش مستقلی در تحلیل میزان مسئولیت دارند:

#### • رابطه سببیت (علیت):

اهمیت این معیار در تعیین مسئولیت بسیار بالا بوده و به بررسی این موضوع می‌پردازد که آیا فعل یا ترک فعل فرد مستقیماً موجب وقوع خسارت شده است یا خیر.

#### • میزان سهل‌انگاری یا تقصیر:

در این معیار، میزان قصور یا سهل‌انگاری فرد یا نهاد در رعایت استانداردهای قانونی یا حرفه‌ای مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. هرچه درجه تقصیر بالاتر باشد، میزان مسئولیت نیز افزایش می‌یابد.

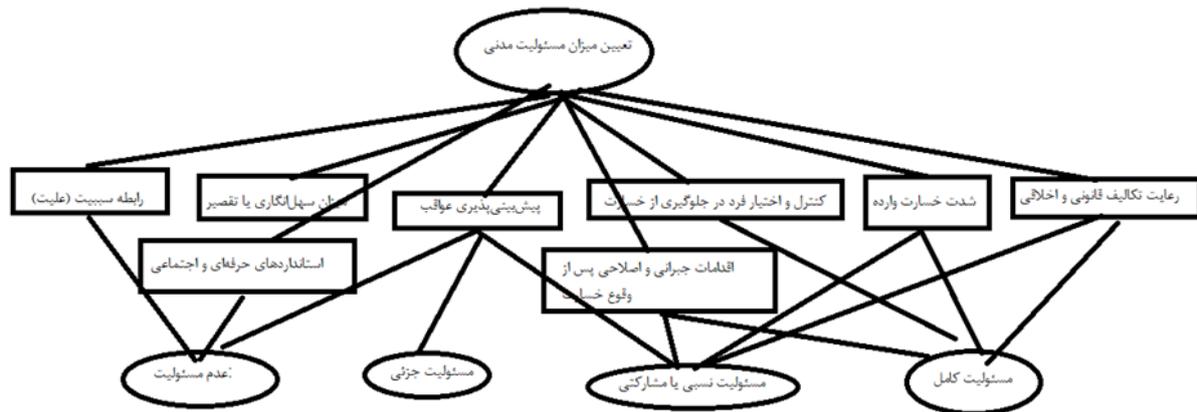
- **پیش‌بینی‌پذیری عواقب:**  
این معیار بررسی می‌کند که آیا عامل زیان می‌توانسته عواقب اقدامات خود را پیش‌بینی کند یا خیر. میزان قابلیت پیش‌بینی می‌تواند تأثیر مستقیمی بر ارزیابی مسئولیت داشته باشد.
- **کنترل و اختیار در جلوگیری از خسارت:**  
ارزیابی می‌شود که آیا شخص توانایی یا اختیار لازم برای جلوگیری از وقوع خسارت یا کاهش آثار آن را داشته است.
- **شدت خسارت وارده:**  
میزان آسیب وارده از جنبه‌های مالی، جسمی یا روانی در این معیار مورد توجه قرار می‌گیرد. خسارت‌های شدیدتر معمولاً مسئولیت بیشتری به همراه دارند.
- **رعایت تکالیف قانونی و اخلاقی:**  
بررسی عملکرد فرد در چارچوب وظایف قانونی و ملاحظات اخلاقی، به ویژه در موقعیت‌های حساس، در این معیار صورت می‌گیرد.
- **استانداردهای حرفه‌ای و اجتماعی:**  
اقدامات فرد در مقایسه با هنجارها و استانداردهای پذیرفته‌شده در جامعه یا حرفه مربوطه سنجیده می‌شود.
- **اقدامات جبرانی و اصلاحی پس از وقوع خسارت:**  
این معیار به بررسی تلاش‌های صورت‌گرفته برای جبران خسارت یا کاهش اثرات آن پس از وقوع حادثه می‌پردازد. وجود چنین اقدامات اصلاحی می‌تواند در کاهش میزان مسئولیت مؤثر باشد.

### ۳-۳- گزینه‌های ارزیابی مسئولیت مدنی در روش تحلیل سلسله مراتبی

- در روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای تعیین میزان مسئولیت مدنی، گزینه‌ها نمایانگر سطوح مختلفی از مسئولیت هستند که به شرح زیر دسته‌بندی می‌شوند:
- **مسئولیت کامل:** فرد یا نهاد به‌طور کامل مسئول شناخته شده و ملزم به جبران تمامی خسارات می‌گردد.
  - **مسئولیت نسبی یا مشارکتی:** مسئولیت میان چند شخص یا نهاد تقسیم شده و هر کدام متناسب با نقش خود در وقوع خسارت، مسئول شناخته می‌شوند.
  - **مسئولیت جزئی:** فرد تنها مسئول بخشی از خسارت تلقی شده و باید همان مقدار را جبران کند.
  - **عدم مسئولیت:** در صورتی که شخص یا نهاد نقشی در ایجاد خسارت نداشته باشد یا نتوانسته باشد پیش‌بینی لازم را انجام دهد، از مسئولیت مبرا می‌شود.

### ۳-۴- تحلیل نهایی و تعیین سطح مسئولیت

پس از تعیین وزن‌های اختصاص‌یافته به هر معیار از طریق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، گزینه‌های مختلف مسئولیت ارزیابی می‌شوند. بر اساس امتیاز نهایی حاصل از ترکیب وزن معیارها و عملکرد افراد یا نهادها در هر معیار، سطح نهایی مسئولیت مدنی مشخص می‌گردد.



شکل ۱-فلوچارت مدل ویکور برای این تحقیق

### ۳-۵- تحلیل نهایی و تعیین سطح مسئولیت

برای بررسی پرسشنامه خبرگان و تعیین حجم نمونه در تحقیق مربوط به «تعیین میزان مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی در پروژه‌های ساختمانی شهری با استفاده از روش الکترونیک و ویکور»، مراحل زیر پیشنهاد می‌شود:

۱-۳-۶ بررسی پرسشنامه خبرگان:

پرسشنامه‌ای که به منظور جمع‌آوری داده‌ها از خبرگان طراحی می‌شود، باید به‌طور خاص برای شناسایی عوامل مؤثر در مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی در پروژه‌های ساختمانی طراحی گردد. خبرگان در این زمینه می‌توانند شامل اعضای سازمان نظام مهندسی، کارشناسان حقوقی، مهندسان ناظر، پیمانکاران و کارفرمایان باشند که در پروژه‌های ساختمانی درگیر هستند.

۲-۳-۶ طراحی پرسشنامه:

۱-۲-۳-۶ سوالات عمومی: اطلاعات پایه‌ای از خبرگان (شغل، سابقه کاری، میزان آشنایی با قوانین مسئولیت مدنی و نظارت در پروژه‌ها).

۲-۲-۳ سوالات تخصصی: پرسش‌هایی که به‌طور خاص به مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی و عملکرد آن‌ها در پروژه‌های ساختمانی مربوط می‌شود. این پرسش‌ها ممکن است شامل ارزیابی عوامل مختلفی مانند کیفیت نظارت، تخلفات قانونی، رعایت استانداردها، عوامل انسانی، و تأثیرات مالی بر مسئولیت‌ها باشد.

۳-۲-۳ مقیاس‌ها: برای تحلیل دقیق داده‌ها و استفاده از روش ویکور، لازم است از مقیاس‌های مشخصی برای ارزیابی هر عامل استفاده شود. مقیاس‌هایی مانند مقیاس لیکرت (از ۱ تا ۵ یا ۱ تا ۷) برای سنجش درجه تأثیر یا اهمیت هر عامل پیشنهاد می‌شود.

برای بدست آوردن وزن و اهمیت هر معیار نیاز است، که پرسشنامه‌ای تهیه شود و نظر افراد خبره در وزن هر معیار مورد پرسش قرار گیرد. پرسشنامه براساس نمره دهی از ۱-۵ در جدول پیوست آمده تهیه شده است. سوالی که ذهن بسیاری از دانشجویان و محققان را به خود مشغول نموده است، این است که در روش ویکور، حجم نمونه لازم و یا به عبارتی تعداد پاسخگویان و خبرگانی که می‌بایست نسبت به تکمیل پرسشنامه اقدام نمایند، چند نفر باید باشد؟ و محقق در نهایت چند پرسشنامه می‌بایست تکمیل کند؟ و این تعداد نمونه بر اساس چه فرمول و روشی محاسبه می‌گردد؟ در علم آمار و در اکثر روشهای آماری این مساله بسیار جا افتاده و بدیهی است که هر گونه تعیین حجم نمونه و نمونه‌گیری بر اساس ضوابط مشخص و محاسبات دقیق و با توجه به میزان خطا صورت می‌گیرد و چنانچه بدون استناد به این مباحث حجم نمونه توسط محقق انتخاب گردد، درستی نتایج وی زیر سوال خواهد رفت.

به همین دلیل است که گاه وقتی برخی محدود از اساتید و برخی دانشجویان اصرار دارند که در روش تحلیل ویکور نیز با دقت و طی محاسباتی به حجم نمونه لازم برسند. اما نکته اینجاست که در روش ویکور مساله فرق می‌کند. در این روش، که مبتنی بر

نظر خبرگان می باشد، هیچ فرمول و شیوه ای برای تعیین حجم نمونه، و تعداد پرسشنامه ای که می بایست تکمیل شود، مشخص نشده است.

#### ۴- تجزیه و تحلیل

جامعه آماری تحقیق، استان البرز در نظر گرفته شده است؛ استانی با موقعیت راهبردی در حاشیه پایتخت و با چالش‌هایی مشابه کلان‌شهرها از جمله رشد شتابان جمعیت، تراکم شهری، و کمبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل. نمونه مورد بررسی، کارشناسان حوزه ساخت‌وساز در این استان هستند که با توجه به تخصص، تجربه و دسترسی به اطلاعات فنی، انتخاب شده‌اند. داده‌های گردآوری‌شده از این گروه، مبنای تحلیل مسئولیت‌های مدنی در پروژه‌های ساختمانی قرار گرفته است.

#### ۴-۱- مطالعه موردی

در این بخش، جهت آشنایی با تعداد پاسخ‌دهندگان به پرسش‌نامه مقایسات زوجی از جنبه: سن، سابقه کار، تحصیلات به توصیف ویژگی‌های جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان پرداخته خواهد شد. در این پژوهش برای ارزیابی معیارهای مؤثر بر مسئولیت مدنی مهندسين ناظر، از نظر ۳۰ نفر خبره استفاده شده است. انتخاب این تعداد بر پایه معیارهای علمی زیر صورت گرفته است:

۱. اعتبار تخصصی خبرگان: افراد انتخاب‌شده دارای مدرک تحصیلی حداقل کارشناسی ارشد در رشته‌های مرتبط (مانند مهندسی عمران، حقوق ساخت‌وساز یا مهندسی پروژه) بوده و دارای حداقل ۵ سال سابقه نظارت تخصصی در پروژه‌های عمرانی هستند. این ویژگی‌ها نشان‌دهنده سطح بالای تخصص و تجربه عملی آن‌ها در موضوع پژوهش است.

۲. کفایت آماری و کیفی: در مطالعات مبتنی بر نظر خبرگان (مانند روش دلفی، تحلیل سلسله‌مراتبی ELECTRE, AHP, VIKOR و سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره)، حجم نمونه بین ۱۵ تا ۳۰ نفر خبره به‌عنوان کفایت علمی شناخته می‌شود، به شرط آن‌که افراد با دقت و با تخصص مرتبط انتخاب شده باشند. طبق مطالعه (Delbecq et al (۱۹۷۵) در چارچوب روش دلفی، بین ۱۰ تا ۳۰ نفر خبره برای دستیابی به اجماع علمی مناسب کافی است. Okoli & Pawlowski (۲۰۰۴) نیز در تحقیق ساختاریافته دلفی، اشاره کرده‌اند که حجم نمونه خبرگان باید بر اساس تخصص و هدف تحقیق تنظیم شود و تعداد ۱۵ تا ۳۰ نفر معمولاً نتایج معناداری تولید می‌کند. در پژوهش‌های کمی مبتنی بر ابزارهایی مانند آلفای کرونباخ برای تحلیل پایایی، تعداد ۳۰ خبره امکان پایایی بالا و تحلیل آماری قابل اتکا را فراهم می‌آورد (Nunnally & Bernstein, ۱۹۹۴).

#### ۴-۲- سن متخصصان

سن می‌تواند به‌عنوان شاخصی غیرمستقیم برای بلوغ حرفه‌ای، قدرت تصمیم‌گیری در شرایط بحرانی و میزان درک از تبعات حقوقی عملکرد تلقی شود. مهندسين با سن بالاتر، معمولاً تجربه زیسته بیشتری در پروژه‌ها دارند و از نظر رفتاری محافظه‌کارتر و محتاط‌تر عمل می‌کنند. این گروه غالباً در مواجهه با ریسک‌های قانونی، محتاط‌تر عمل کرده و احتمال قصور یا سهل‌انگاری آنان نسبت به افراد کم‌سن‌تر کاهش می‌یابد. البته، در برخی موارد نیز کهنسالی ممکن است با کاهش سرعت عمل و به‌روزرسانی علمی همراه باشد. با توجه به جدول ۱، بیشترین فراوانی پاسخ‌دهندگان مربوط به گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ بوده است و کمترین فراوانی مربوط به سن بین ۴۰ تا ۵۰ سال بوده است که تنها ۶٫۶۷ درصد از پاسخ‌دهندگان را تشکیل می‌دهند.

جدول ۱: توزیع فراوانی مربوط به سن متخصصان

| سن           | فراوانی | درصد فراوانی |
|--------------|---------|--------------|
| ۳۰ تا ۴۰     | ۶       | ۲۰٪          |
| ۴۰ تا ۵۰     | ۱۴      | ۴۶٫۶۷٪       |
| ۵۰ تا ۶۰     | ۲       | ۶٫۶۷٪        |
| بالاتر از ۵۰ | ۸       | ۲۶٫۶۶٪       |

#### ۴-۳ - سابقه کار متخصصان

تجربه و سابقه کار حرفه‌ای از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر درک مهندس ناظر از وظایف قانونی و فنی است. مهندسين با سابقه کار بیشتر، شناخت بهتری از ساختار پروژه، تعامل با کارفرما و پیمانکار، و الزامات قانونی دارند؛ از این رو، کمتر دچار خطاهای ناشی از ناآگاهی یا کم‌تجربگی می‌شوند. در نتیجه، احتمال تحقق مسئولیت مدنی در آنان، در صورت حفظ استانداردهای حرفه‌ای، کاهش می‌یابد. برعکس، مهندسين تازه‌کار ممکن است در مواجهه با فشارهای محیطی یا عدم شناخت کافی از ابعاد حقوقی پروژه، دچار قصور شوند. با توجه به جدول ۲، بیشترین پاسخ‌دهندگان دارای سابقه کاری بین ۵ تا ۱۰ سال بوده‌اند و کمترین فراوانی مربوط به سابقه کار بیش از ۱۵ سال با ۱۳,۳۳ درصد است.

جدول ۲: توزیع فراوانی مربوط به سابقه کار متخصصان

| سابقه خدمت       | فراوانی | درصد فراوانی |
|------------------|---------|--------------|
| کمتر از ۵ سال    | ۸       | ۲۶,۶۷٪       |
| بین ۵ تا ۱۰ سال  | ۱۰      | ۳۳,۳۳٪       |
| بین ۱۰ تا ۱۵ سال | ۸       | ۲۶,۶۷٪       |
| بیش از ۱۵ سال    | ۴       | ۱۳,۳۳٪       |

#### ۴-۳ - تحصیلات متخصصان

تحصیلات آکادمیک، به‌ویژه در مقاطع بالاتر، تأثیر قابل‌توجهی بر درک مفاهیم حقوقی، فنی و اخلاق حرفه‌ای دارد. افرادی با تحصیلات کارشناسی ارشد یا دکتری در حوزه‌های مرتبط با عمران، حقوق ساخت، یا مدیریت پروژه معمولاً درک عمیق‌تری از مسئولیت مدنی و پیامدهای قانونی دارند و به‌طور سیستماتیک‌تر با مسائل برخورد می‌کنند. همچنین، آنان ممکن است با استانداردهای جهانی و الزامات مقرراتی بین‌المللی نیز آشنایی داشته باشند و این موضوع سبب کاهش احتمال ارتکاب تخلف می‌شود. با توجه به جدول ۳، بیشترین فراوانی پاسخ‌دهندگان دارای مدرک کارشناسی با ۴۶,۶۷ درصد هستند و کمترین فراوانی مربوط به مربوط به مدرک دکتری با ۱۳,۳۳ درصد است.

جدول ۳: توزیع فراوانی مربوط به تحصیلات متخصصان

| تحصیلات       | فراوانی | درصد فراوانی |
|---------------|---------|--------------|
| کارشناسی      | ۱۴      | ۴۶,۶۷٪       |
| کارشناسی ارشد | ۱۲      | ۴۰٪          |
| دکتری         | ۴       | ۱۳,۳۳٪       |

#### ۴-۴ - روایی پرسشنامه در این تحقیق

برای سنجش روایی صوری پرسشنامه، از نظر صاحب‌نظران و متخصصان مرتبط با موضوع تحقیق استفاده شد. بدین منظور، پرسشنامه اولیه در اختیار چند نفر از اساتید دانشگاه و کارشناسان حوزه مرتبط قرار گرفت و از آنان خواسته شد تا سوالات را از

نظر وضوح، تناسب با اهداف تحقیق، و میزان درک‌پذیری برای پاسخ‌دهندگان ارزیابی نمایند. پس از دریافت بازخوردهای آنان، اصلاحات لازم در فرم اولیه پرسشنامه اعمال شد تا اطمینان حاصل گردد که پرسش‌ها از لحاظ صوری دارای اعتبار لازم هستند و می‌توانند به‌درستی مفاهیم مورد نظر را منتقل کنند. همچنین، برای سنجش دقیق‌تر روایی محتوا، از شاخص‌های نرخ روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) بهره گرفته شد. مقادیر به‌دست‌آمده از این شاخص‌ها نشان داد که پرسشنامه از روایی محتوای قابل قبولی برخوردار است. محاسبه نرخ روایی محتوا (CVR: Content Validity Ratio) بر اساس فرمول لاوشه (Lawshe) انجام می‌شود و برای سنجش میزان توافق بین خبرگان درباره ضروری بودن هر سؤال یا گویه استفاده می‌شود. پرسشنامه به چند متخصص (۵ نفر) داده و از آنها خواسته شد هر گویه را از نظر "ضروری بودن" به یکی از این ۳ صورت ارزیابی کنند:

ضروری نیست

مفید است ولی ضروری نیست

ضروری است

۲. سپس برای هر گویه، تعداد متخصصانی که گزینه "ضروری است" را انتخاب کرده‌اند شمرده شد (Ne).

۳. فرمول محاسبه CVR برای هر گویه:

$$CVR = \frac{N_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad (1)$$

که در آن

N = تعداد کل داوران

Ne = تعداد داورانی که آن گویه را "ضروری" دانسته‌اند

در این تحقیق برای تعیین روایی محتوای پرسشنامه، از نظرات ۳۰ نفر از خبرگان بهره گرفته شد. این افراد شامل اساتید دانشگاه، وکلای دادگستری و کارشناسان رسمی و اعضای با سابقه سازمان نظام مهندسی استان البرز بودند که دارای تخصص در حوزه‌های مرتبط با مسئولیت مدنی، مقررات ساخت و ساز و نظامات حقوقی بودند. انتخاب این تعداد خبره بر اساس پیشنهاد لاوشه (۱۹۷۵) و با حذف اطمینان از کفایت آماری در تحلیل نسبت اعتبار محتوایی (CVR) صورت گرفته است.

$$CVR = \frac{30 - \frac{30}{2}}{\frac{30}{2}} = 1 \geq 0.33 \quad (2)$$

مقدار به‌دست‌آمده با جدول لاوشه مقایسه شد و سولاتی که مقدار CVR از مقدار جدول بیشتر بود، آن گویه از نظر متخصصان معتبر است.

#### ۴-۵ - پایایی پرسشنامه در این تحقیق

برای سنجش پایایی پرسشنامه، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. این شاخص میزان هماهنگی درونی گویه‌های پرسشنامه را بررسی می‌کند. به این منظور، پرسشنامه بر روی یک نمونه مقدماتی (پیش‌آزمون) اجرا شد و داده‌های حاصل با نرم‌افزار آماری SPSS تحلیل گردید. این شاخص میزان هماهنگی درونی گویه‌های پرسش‌نامه را می‌سنجد. نتایج حاصل از تحلیل آماری نشان داد که مقدار آلفای کرونباخ برای ۳۰ گویه پرسش‌نامه برابر با ۰.۸۳ و در صورت استانداردسازی آیتم‌ها برابر با ۰.۸۵ می‌باشد. با توجه به اینکه مقادیر بالاتر از ۰.۷ نشان‌دهنده پایایی قابل قبول و بالاتر از ۰.۸، بیانگر پایایی خوب هستند می‌توان نتیجه گرفت که ابزار پژوهش از پایایی مناسبی برخوردار است.

جدول 4: پایایی

| Reliability      |  |            |
|------------------|--|------------|
| cronbach's Alpha | cronbach's Alpha on standardized items | N of Items |
| 0.83             | 0.85                                   | 30         |

۴-۵- مدل الکترون

یکی از مهم‌ترین مراحل هر پژوهش علمی، تجزیه و تحلیل داده‌هاست؛ چراکه بدون تحلیل مناسب، داده‌های خام فاقد معنا و کارکرد کاربردی خواهند بود. انتخاب یک روش تحلیلی مناسب، به پژوهشگر این امکان را می‌دهد که ضمن کاهش خطاهای احتمالی، به نتایجی دقیق‌تر و قابل استناد دست یابد. در پژوهش حاضر، هدف اصلی، ارزیابی و رتبه‌بندی میزان مسئولیت مدنی افراد یا نهادها با توجه به مجموعه‌ای از معیارهای حقوقی و اجتماعی است.

ابتدا هشت معیار کلیدی برای سنجش مسئولیت مدنی تعیین شد که شامل:

۱. رابطه سببیت،
  ۲. میزان تقصیر یا سهل‌انگاری،
  ۳. قابلیت پیش‌بینی عواقب،
  ۴. میزان کنترل در جلوگیری از خسارت،
  ۵. شدت خسارت وارده،
  ۶. رعایت تکالیف قانونی و اخلاقی،
  ۷. انطباق با استانداردهای حرفه‌ای و اجتماعی،
  ۸. اقدامات جبرانی پس از وقوع خسارت،
- می‌باشد.

در مرحله بعد، گزینه‌های چهارگانه شامل:

۱. مسئولیت کامل،
۲. مسئولیت نسبی،
۳. مسئولیت جزئی،
۴. عدم مسئولیت،

سپس، ماتریس تصمیم‌گیری بر اساس امتیازدهی کارشناسان حوزه حقوق و جامعه‌شناسی تکمیل گردید. وزن‌دهی معیارها بر اساس نظرات متخصصان و با در نظر گرفتن درجه اهمیت هر معیار انجام شد. این وزن‌ها بیانگر میزان تأثیرگذاری هر معیار در تعیین سطح نهایی مسئولیت مدنی هستند. تمامی محاسبات در محیط نرم‌افزار Excel انجام گرفت که این امر موجب سهولت در پردازش داده‌ها، افزایش دقت تحلیل‌ها و قابلیت بازتولید نتایج گردید. در این مرحله، داده‌های مربوط به هر گزینه و معیار جمع‌آوری می‌شود. این داده‌ها در یک ماتریس به نام ماتریس تصمیم‌گیری ذخیره می‌شوند که در آن هر سطر نمایانگر یک گزینه و هر ستون نمایانگر یک معیار است. برای هر معیار باید وزن مشخصی در نظر گرفته شود که نشان‌دهنده اهمیت نسبی آن معیار نسبت به سایر معیارهاست. این وزن‌ها معمولاً از طریق مقایسه‌های زوجی یا تکنیک‌های دیگر محاسبه می‌شوند. پس از تعیین وزن‌ها، باید فاصله‌ها و تفاوت‌ها بین گزینه‌ها بر اساس هر معیار محاسبه شود. این فاصله‌ها معمولاً به صورت عددی محاسبه می‌شوند و نشان‌دهنده میزان برتری یا ضعف یک گزینه نسبت به گزینه دیگر در آن معیار خاص هستند.

جدول 5: مقایسات زوجی معیارهای اصلی

| معیار ↓ /<br>معیار ←  | رابطه<br>سببیت | تقصیر /<br>سهل‌انگاری | پیش‌بینی<br>پذیری | کنترل<br>خسارت | شدت<br>خسارت | تکالیف<br>قانونی | استاندارد | اقدامات<br>جبرانی |
|-----------------------|----------------|-----------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------|-----------|-------------------|
| رابطه سببیت           | 1              | 1.889                 | 1.522             | 1.739          | 0.952        | 1.102            | 0.856     | 1.651             |
| تقصیر /<br>سهل‌انگاری | 0.529          | 1                     | 0.781             | 0.952          | 0.654        | 1.275            | 0.682     | 1.205             |
| پیش‌بینی<br>پذیری     | 0.657          | 1.28                  | 1                 | 1.112          | 0.846        | 0.972            | 0.774     | 0.998             |
| کنترل خسارت           | 0.575          | 1.05                  | 0.899             | 1              | 0.748        | 0.684            | 0.956     | 1.183             |
| شدت خسارت             | 1.051          | 1.529                 | 1.182             | 1.336          | 1            | 1.389            | 1.402     | 1.218             |
| تکالیف قانونی         | 0.907          | 0.784                 | 1.029             | 1.462          | 0.72         | 1                | 0.937     | 1.151             |
| استانداردها           | 1.169          | 1.466                 | 1.291             | 1.046          | 0.713        | 1.068            | 1         | 1.205             |
| اقدامات جبرانی        | 0.606          | 0.83                  | 1.002             | 0.845          | 0.821        | 0.869            | 0.83      | 1                 |

ماتریس نرمال‌شده یکی از مراحل کلیدی برای مقایسه معیارهای ناهمگن است. چون معیارهای مختلف ممکن است در مقیاس‌های متفاوت (مثلاً تومان، درصد، زمان، شدت و غیره) باشند، برای مقایسه‌ی دقیق، باید آن‌ها را به مقیاسی یکسان (معمولاً بین ۰ تا ۱) تبدیل کرد. این کار از طریق نرمال‌سازی انجام می‌شود.

ماتریس نرمال‌شده نسخه‌ای از ماتریس مقایسه زوجی است که در آن، مجموع مقادیر هر ستون برابر با ۱ می‌شود. این کار با تقسیم هر عدد در ماتریس اصلی بر مجموع همان ستون انجام می‌شود. ماتریس نرمال‌شده، پایه‌ای‌ترین ابزار برای تحلیل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است و نقش کلیدی در محاسبه وزن معیارها و انتخاب گزینه بهینه ایفا می‌کند. معیار "شدت خسارت" وارده "با مقادیر نرمال نسبتاً بالا در اکثر ستون‌ها (مانند ۰،۱۸۸، ۰،۱۵، ۰،۱۶۵، ۰،۱۸۹، ۰،۲۰۸) نشان می‌دهد که این معیار از دیدگاه پاسخ‌دهندگان، بالاترین اهمیت را در بین سایر معیارها دارد. نرمال‌سازی جهت همگن سازی با فرمول زیر انجام می‌شود:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (3)$$

که در آن  $x_{ij}$  مقدار واقعی  $i$  در معیار  $j$  است و  $r_{ij}$  مقدار نرمال شده است.

جدول 6: ماتریس نرمال شده

| معیار ↓ /<br>معیار ←  | رابطه<br>سببیت | تقصیر<br>/سهل انگاری | پیش بینی<br>پذیری | کنترل<br>خسارت | شدت<br>خسارت | تکالیف<br>قانونی | استانداردها | اقدامات<br>جبرانی |
|-----------------------|----------------|----------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------|-------------|-------------------|
| رابطه سببیت           | 0.178          | 0.185                | 0.194             | 0.178          | 0.157        | 0.149            | 0.127       | 0.175             |
| تقصیر /<br>سهل انگاری | 0.094          | 0.098                | 0.1               | 0.097          | 0.108        | 0.173            | 0.101       | 0.128             |
| پیش بینی<br>پذیری     | 0.117          | 0.125                | 0.128             | 0.114          | 0.14         | 0.132            | 0.115       | 0.106             |
| کنترل خسارت           | 0.103          | 0.103                | 0.115             | 0.102          | 0.124        | 0.093            | 0.142       | 0.125             |
| شدت خسارت             | 0.188          | 0.15                 | 0.151             | 0.136          | 0.165        | 0.189            | 0.208       | 0.129             |
| تکالیف قانونی         | 0.162          | 0.077                | 0.131             | 0.149          | 0.119        | 0.136            | 0.139       | 0.122             |
| استانداردها           | 0.209          | 0.144                | 0.164             | 0.107          | 0.118        | 0.145            | 0.139       | 0.128             |
| اقدامات جبرانی        | 0.108          | 0.082                | 0.127             | 0.086          | 0.136        | 0.118            | 0.115       | 0.106             |

با محاسبه مجموع ترجیحات برای هر گزینه، می‌توان رتبه‌بندی نهایی را انجام داد. گزینه‌ای که بالاترین مجموع ترجیحات را داشته باشد، مهم‌تر و اولویت‌دارتر است. با محاسبه مجموع مقادیر ترجیح و مقایسه نتایج، می‌توانید تصمیم بگیرید که کدام گزینه برای شرایط مورد نظر شما مهم‌تر است. روش ELECTRE این امکان را فراهم می‌آورد که تصمیم‌گیری پیچیده با معیارهای مختلف را به‌طور دقیق و منطقی با فرمول زیر انجام دهید.

$$u_{ij} = w_{ij} \times r_{ij} \quad (4)$$

برای هر جفت گزینه a و b معیارهایی که در آن‌ها گزینه a بهتر یا مساوی با b است مشخص می‌شود، سپس وزن‌های آن معیارها جمع می‌شود:

$$C_{ab} = \sum_{j \in J_{ab}} w_j \quad (5)$$

سپس ماتریس ناسازگاری اختلاف نسبی بین گزینه‌ها در معیارهایی که بهتر از است محاسبه می‌شود:

$$D_{ab} = \frac{\max_{j \in J_{ab}} |u_{aj} - u_{bj}|}{\max_j |u_{aj} - u_{bj}|} \quad (6)$$

سپس آستانه توافق میانگین یا صدک بالایی مقادیر  $C_{ab}$  محاسبه می‌شود و آستانه ناسازگاری معمولاً یک مقدار حداکثری مانند ۰,۳ می‌باشد که می‌توان مقادیر آن را بر اساس تحلیل آماری محاسبه کرد. در نهایت پس از ساخت رابطه برتری گزینه‌های مغلوب حذف می‌شوند.

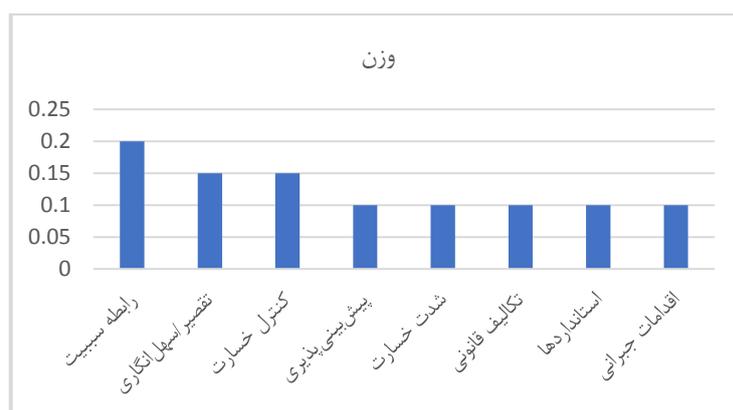
جدول 7: ماتریس تصمیم‌گیری وزنی

| معیار \ گزینه ← | مسئولیت کامل | مسئولیت نسبی | مسئولیت جزئی | عدم مسئولیت |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| رابطه سببیت     | 1            | 0.142        | 0.086        | 0           |
| تقصیر           | 0.2          | 0.125        | 0.075        | 0           |
| پیش‌بینی        | 0.2          | 0.071        | 0.057        | 0           |
| کنترل           | 0.2          | 0.12         | 0.09         | 0           |
| شدت خسارت       | 0.2          | 0.129        | 0.057        | 0           |
| تکلیف قانونی    | 0.2          | 0.125        | 0.067        | 0.033       |
| استانداردها     | 0.2          | 0.134        | 0.1          | 0           |
| جبرانی          | 0.2          | 0.15         | 0.1          | 0.025       |

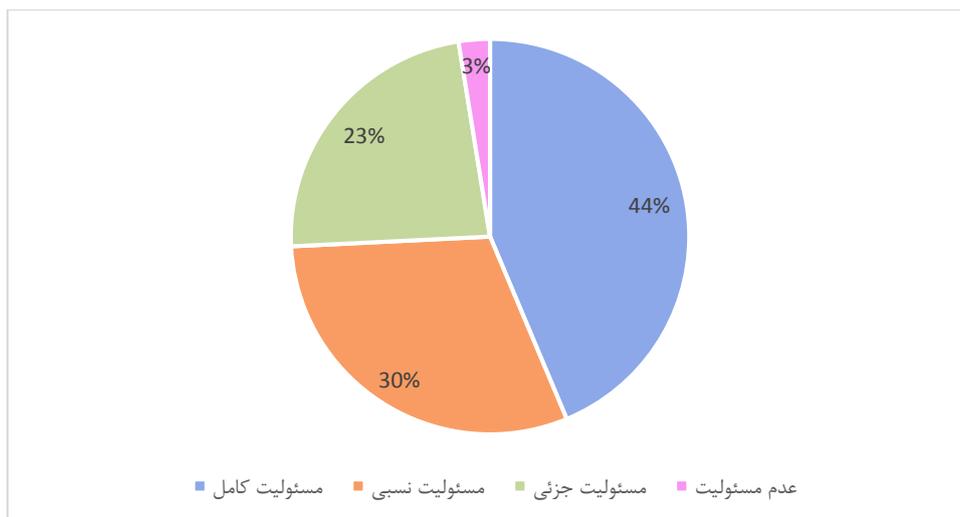
با محاسبه مجموع ترجیحات برای هر گزینه، می‌توان رتبه‌بندی نهایی را انجام داد. گزینه‌ای که بالاترین مجموع ترجیحات را داشته باشد، مهم‌تر و اولویت‌دارتر است. با محاسبه مجموع مقادیر ترجیح و مقایسه نتایج، می‌توانید تصمیم بگیرید که کدام گزینه برای شرایط مورد نظر شما مهم‌تر است. روش ELECTRE این امکان را فراهم می‌آورد که تصمیم‌گیری پیچیده با معیارهای مختلف را به‌طور دقیق و منطقی انجام دهید.

جدول 8: ماتریس تصمیم‌گیری وزنی

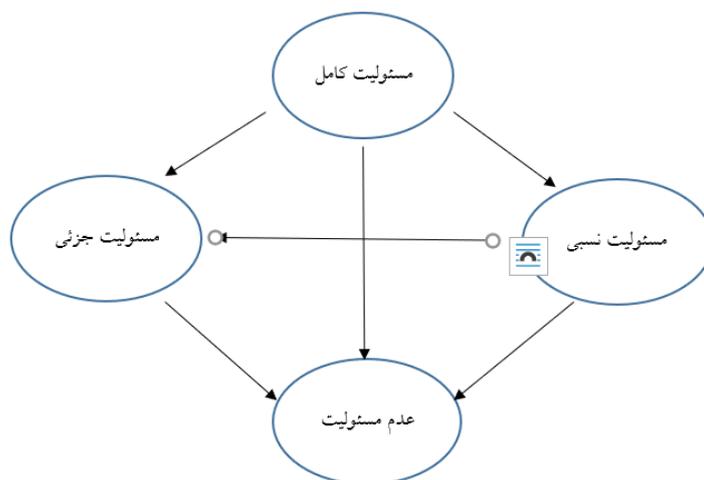
| مجموع ترجیحات | گزینه        |
|---------------|--------------|
| 1             | مسئولیت کامل |
| 0.698         | مسئولیت نسبی |
| 0.532         | مسئولیت جزئی |
| 0.058         | عدم مسئولیت  |



شکل ۲- وزن‌های مدل الکترو



شکل ۳- مجموع ترجیحات



شکل ۴- نمودار گره ای ترجیحات الکترون

بر اساس محاسبات انجام شده، رتبه نهایی گزینه‌ها به شرح زیر خواهد بود:

۱. مسئولیت کامل با بیشترین ترجیح
۲. مسئولیت نسبی
۳. مسئولیت جزئی
۴. عدم مسئولیت با کمترین ترجیح

بنابراین، گزینه مسئولیت کامل بالاترین رتبه را دارد و ارجح‌ترین گزینه است، در حالی که گزینه عدم مسئولیت کمترین ترجیح را دارد.

#### ۴-۵- مدل ویکور

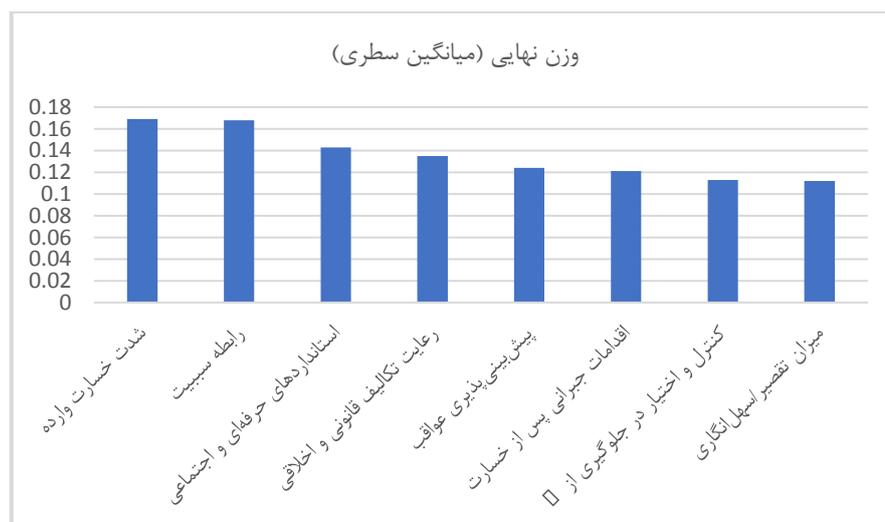
در گام بعد، با استفاده از روش VIKOR، مقادیر  $S_i$ ،  $R_i$  و شاخص نهایی  $Q_i$  برای هر گزینه محاسبه گردید. این مقادیر نمایانگر میانگین فاصله از ایده‌آل، بیشترین فاصله از ایده‌آل، و ترکیب این دو شاخص به ترتیب می‌باشند. در نهایت، گزینه‌ها بر اساس مقدار  $Q_i$  رتبه‌بندی شده و گزینه‌ای که کمترین مقدار  $Q$  را داشت، به‌عنوان بهترین گزینه از منظر مسئولیت مدنی شناسایی

شد. تمامی محاسبات در محیط نرم افزار Excel انجام گرفت که این امر موجب سهولت در پردازش داده‌ها، افزایش دقت تحلیل‌ها و قابلیت بازتولید نتایج گردید. استفاده از روش VIKOR در این پژوهش این امکان را فراهم ساخت تا تحلیل نهایی نه تنها بر مبنای معیارهای کیفی بلکه با رویکردی عددی و ساختاریافته انجام شود. در مجموع، روش VIKOR با در نظر گرفتن تعادل بین معیارهای گوناگون، ابزار مناسبی برای تحلیل مسئولیت مدنی در شرایط پیچیده و چندبعدی فراهم آورده و توانسته است مبنای تصمیم‌گیری منطقی و منصفانه را مهیا سازد.

جدول 9: وزن های مدل ویکور

| ردیف | معیار                              | مجموع سطری | وزن نهایی (میانگین سطری) |
|------|------------------------------------|------------|--------------------------|
| ۱    | شدت خسارت وارده                    | 1.355      | 0.169                    |
| ۲    | رابطه سببیت                        | 1.343      | 0.168                    |
| ۳    | استانداردهای حرفه‌ای و اجتماعی     | 1.149      | 0.143                    |
| ۴    | رعایت تکالیف قانونی و اخلاقی       | 1.078      | 0.135                    |
| ۵    | پیش‌بینی پذیری عواقب               | 0.992      | 0.124                    |
| ۶    | اقدامات جبرانی پس از خسارت         | 0.964      | 0.121                    |
| ۷    | کنترل و اختیار در جلوگیری از خسارت | 0.905      | 0.113                    |
| ۸    | میزان تقصیر/سهل انگاری             | 0.899      | 0.112                    |

بالاترین وزن: شدت خسارت (۰,۱۶۹) و رابطه سببیت (۰,۱۶۸) → بیشترین اهمیت در تعیین مسئولیت مدنی.  
 کمترین وزن: میزان تقصیر یا سهل انگاری (۰,۱۱۲) و کنترل در جلوگیری از خسارت (0.113)



شکل ۵- وزن های مدل ویکور

بر اساس این تحلیل، می‌توان نتیجه گرفت که در فرآیند تعیین مسئولیت مدنی در پروژه‌های ساختمانی، معیارهای «شدت خسارت» و «رابطه سببیت» نقش محوری دارند. در مقابل، گرچه «میزان سهل‌انگاری» اهمیت دارد، اما به‌تنهایی عامل غالب در تصمیم‌گیری نیست. این رویکرد نشان‌دهنده یک نگاه جامع به مسئولیت مدنی است که علاوه بر تقصیر فردی، شرایط، ساختار و پیامدها را نیز لحاظ می‌کند. جدول «ماتریس تصمیم‌گیری وزنی»، نقش مهمی در تحلیل گزینه‌های مختلف سطح مسئولیت مدنی ایفا می‌کند. این جدول با بهره‌گیری از ارزش‌های نسبی هر گزینه نسبت به معیارهای اصلی (که در مراحل قبل وزن‌دهی شده‌اند)، تلاش دارد تا نشان دهد هر یک از گزینه‌های «مسئولیت کامل»، «نسبی»، «جزئی» و «عدم مسئولیت» تا چه حد با معیارهای تصمیم‌گیری هم‌راستا هستند. در این ماتریس، «مسئولیت کامل» دارای امتیاز ۱ در همه معیارهاست، به این معنا که این گزینه در تمامی جنبه‌ها (از رابطه سببیت تا اقدامات جبرانی) کاملاً مطابق با شاخص‌های تعیین مسئولیت است. «مسئولیت نسبی» با امتیازهایی بین ۰٫۶۷ تا ۰٫۸۶، نمایانگر وضعیتی است که در آن بسیاری از معیارها تا حدودی تحقق یافته‌اند، ولی نه به شکل کامل، و بنابراین مسئولیت به‌صورت جزئی اما مهم برقرار است. گزینه «مسئولیت جزئی» سطح پایین‌تری از تطابق را با معیارها نشان می‌دهد و بیشتر به معنای وجود برخی مؤلفه‌های مسئولیت است، اما نه در حدی که بتوان مسئولیت عمده‌ای را متوجه فرد کرد. در نهایت، «عدم مسئولیت» که دارای امتیاز صفر یا نزدیک به صفر در بیشتر معیارهاست، نشان‌دهنده حالتی است که شواهد کافی برای اثبات تقصیر، رابطه سببیت، شدت خسارت یا نقض استانداردهای حرفه‌ای وجود ندارد، و بنابراین فرد یا نهاد از بار مسئولیت مدنی مبرا خواهد بود. این جدول به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا با مقایسه عددی و عینی میان گزینه‌ها، سطح واقعی مسئولیت مدنی را با دقت بیشتری تعیین کنند، به‌ویژه در شرایطی که داده‌ها کیفی و تفسیرپذیر هستند. همچنین این نوع مدل‌سازی عددی، پایه‌ای برای محاسبات نهایی امتیاز هر گزینه و انتخاب گزینه بهینه در مراحل بعدی تصمیم‌گیری فراهم می‌سازد. در این تحلیل، معیارهای مؤثر بر مسئولیت مدنی اعضای نظام مهندسی در پروژه‌های ساختمانی استان البرز وزن‌دهی شده‌اند. شدت خسارت وارده و «رابطه سببیت» بیشترین اهمیت را داشته و نشان‌دهنده نقش محوری پیامدها و ارتباط مستقیم میان عمل و خسارت هستند. در مقابل، «میزان سهل‌انگاری» کمترین وزن را دارد که می‌تواند ناشی از پیچیدگی‌های پروژه‌های ساختمانی و دشواری نسبت دادن تقصیر فردی باشد.

سایر معیارها از جمله رعایت استانداردهای حرفه‌ای، تکالیف قانونی و اخلاقی، پیش‌بینی‌پذیری عواقب و اقدامات جبرانی نیز تأثیر قابل توجهی در تعیین مسئولیت دارند. در ماتریس تصمیم‌گیری وزنی، چهار گزینه «مسئولیت کامل»، «نسبی»، «جزئی» و «عدم مسئولیت» بر اساس میزان انطباق با معیارها ارزیابی شده‌اند. این تحلیل به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا با در نظر گرفتن ترکیبی از عوامل حقوقی، فنی و اخلاقی، تصمیم دقیق‌تری در خصوص میزان مسئولیت اتخاذ نمایند.

جدول ۱۰: ماتریس تصمیم‌گیری وزنی

| گزینه ↓ / معیار ← | رابطه سببیت | تقصیر | پیش‌بینی | کنترل | شدت خسارت | تکلیف قانونی | استانداردها | جبرانی |
|-------------------|-------------|-------|----------|-------|-----------|--------------|-------------|--------|
| مسئولیت کامل      | 1           | 1     | 1        | 1     | 1         | 1            | 1           | 1      |
| مسئولیت نسبی      | 0.71        | 0.83  | 0.71     | 0.8   | 0.86      | 0.83         | 0.67        | 0.75   |
| مسئولیت جزئی      | 0.43        | 0.5   | 0.57     | 0.6   | 0.57      | 0.67         | 0.5         | 0.5    |
| عدم مسئولیت       | 0           | 0     | 0        | 0     | 0         | 0.33         | 0           | 0.25   |

$$S_i = \sum w_j \cdot (f_{ij} - f^*) \quad (6)$$

$$R_i = w_j [\max_j (f_{ij} - f^*)] \quad (7)$$

در روش ویکور، هدف اصلی شناسایی گزینه‌ای است که کمترین فاصله را از وضعیت ایده‌آل داشته باشد. بر این اساس، گزینه "مسئولیت کامل" با مقادیر صفر برای شاخص‌های S و R، کاملاً منطبق با حالت ایده‌آل است و به‌عنوان گزینه برتر شناخته می‌شود. "مسئولیت نسبی" با  $R=0.047$  و  $S=0.203$ ، در جایگاه دوم قرار گرفته و بیانگر تحقق نسبی معیارهاست. "مسئولیت جزئی" با فاصله بیشتر  $S=0.466$  و  $R=0.096$  عملکرد ضعیف‌تری نسبت به معیارها دارد. در نهایت، "عدم مسئولیت" با بیشترین فاصله از وضعیت ایده‌آل  $S=0.917$  و  $R=0.169$ ، کم‌امتیازترین گزینه است.

جدول ۱۱: مقادیر S و R گزینه‌ها بر اساس روش ویکور (VIKOR)

| گزینه        | مجموع وزن فواصل (S) | بیشترین وزن فاصله (R) |
|--------------|---------------------|-----------------------|
| مسئولیت کامل | 0                   | 0                     |
| مسئولیت نسبی | 0.203               | 0.047                 |
| مسئولیت جزئی | 0.466               | 0.096                 |
| عدم مسئولیت  | 0.917               | 0.169                 |

که در آن:

$v=0.5$  وزن ترجیح تصمیم‌گیرنده بین حداکثر سود و حداقل ضرر و بردار وزن با محاسبه میانگین هر سطر در ماتریس نرمال شده وزن‌دار به‌دست می‌آید. در اینجا، هر مقدار از ماتریس نرمال شده وزن‌دار باید با میانگین مربوطه محاسبه شود.

$$S^* = S^-, 0.000 = 0.917$$

$$R^* = R^-, 0.000 = 0.169$$

جدول ۱۲: وزن نهایی گزینه‌ها

| گزینه        | مقدار نهایی Q |
|--------------|---------------|
| مسئولیت کامل | 0             |
| مسئولیت نسبی | 0.145         |
| مسئولیت جزئی | 0.352         |
| عدم مسئولیت  | 1             |

با توجه به اهداف پژوهش که عبارت است از تعیین میزان مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی در پروژه‌های ساختمانی شهری، و همچنین با توجه به داده‌های به‌دست‌آمده از پرسشنامه تخصصی طراحی‌شده، تحلیل نهایی با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره VIKOR انجام شده است. پرسشنامه مذکور شامل ۳۰ سوال در قالب ۷ معیار اصلی بود که ابعاد مختلف مسئولیت مدنی، از جمله رعایت استانداردها، میزان سهل‌انگاری، کیفیت نظارت، توانایی در پیش‌بینی خطرات، شدت

خسارت، رعایت الزامات قانونی و اخلاقی، و اختیار در کنترل خسارات را پوشش می‌داد. پس از جمع‌آوری داده‌ها و تعیین وزن معیارها، گزینه‌های پیشنهادی در چهار سطح مسئولیت شامل :

۱. مسئولیت کامل، ۲. مسئولیت نسبی، ۳. مسئولیت جزئی، ۴. عدم مسئولیت مورد ارزیابی قرار گرفتند. براساس نتایج تحلیل ویکور، گزینه «مسئولیت کامل» به عنوان بهترین گزینه شناخته شد. این نتیجه‌گیری نشان می‌دهد که با توجه به انتظارات موجود از اعضای سازمان نظام مهندسی و نقش کلیدی آن‌ها در پیشگیری از خسارات، اطمینان از رعایت مقررات و نظارت دقیق، در شرایط فعلی مسئولیت مدنی سنگینی بر عهده آنان قرار می‌گیرد. به عبارتی دیگر، هرگونه کوتاهی یا بی‌توجهی به اصول مهندسی و اخلاق حرفه‌ای می‌تواند منجر به وقوع خسارات جدی شود و مسئولیت حقوقی و مدنی قابل توجهی به دنبال داشته باشد. در نتیجه، لازم است اعضای سازمان نظام مهندسی نسبت به ارتقای آگاهی، رعایت دقیق استانداردها، و به‌کارگیری روش‌های نوین کنترل و نظارت اهتمام بیشتری داشته باشند.

جدول ۱۳: مقایسه دو مدل ویکور والکتره

| الکتره | ویکور | گزینه        |
|--------|-------|--------------|
| 1      | 1     | مسئولیت کامل |
| 2      | 2     | مسئولیت نسبی |
| 3      | 3     | مسئولیت جزئی |
| 4      | 4     | عدم مسئولیت  |

مدل VIKOR (ViseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که برای رتبه‌بندی گزینه‌ها در شرایط تعارض و تناقض میان معیارها استفاده می‌شود. در این روش، مسئولیت کامل بالاترین رتبه را کسب کرده است. سایر گزینه‌ها به ترتیب رتبه‌بندی شده‌اند. مدل ELECTRE (Elimination and Choice Expressing Reality) نیز یکی دیگر از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که از مقایسه‌های جفتی برای ارزیابی گزینه‌ها استفاده می‌کند. در این مدل، همانند مدل VIKOR، مسئولیت کامل به رتبه اول رسیده است. گزینه‌های دیگر نیز به ترتیب مشابه رتبه‌بندی شده‌اند. از جدول 12 مشخص است که هر دو مدل VIKOR و ELECTRE نتایج مشابهی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها ارائه داده‌اند. به عبارت دیگر، رتبه‌بندی نهایی در هر دو مدل یکسان است:

مسئولیت کامل در رتبه اول قرار دارد.

مسئولیت نسبی در رتبه دوم قرار دارد.

مسئولیت جزئی در رتبه سوم قرار دارد.

عدم مسئولیت در رتبه چهارم قرار دارد.

با توجه به مقایسه مدل‌های VIKOR و ELECTRE، مشاهده می‌شود که هر دو مدل در این مثال مشابه عمل کرده‌اند و رتبه‌بندی یکسانی را برای گزینه‌ها ارائه داده‌اند. این نشان می‌دهد که در این سناریو خاص، هر دو مدل برای تحلیل این گزینه‌ها به نتایج مشابهی رسیدند. با توجه به نتایج، می‌توان گفت که در این مسئله خاص، هر دو مدل VIKOR و ELECTRE قابل اتکا هستند و از نظر منطقی و تحلیلی به نتایج مشابه و قابل دفاعی رسیده‌اند. این موضوع بیانگر پایداری تصمیم‌گیری در برابر تغییر روش و همچنین تأثیر قوی وزن‌دهی به معیارهای کلیدی است.

#### ۴-۵ - تحلیل حساسیت

تحلیل حساسیت (Sensitivity Analysis) یکی از ابزارهای مهم در تصمیم‌گیری و مدل‌سازی است که برای بررسی میزان تأثیر تغییر در ورودی‌ها (پارامترها یا فرضیات) بر نتیجه نهایی مدل یا تصمیم به کار می‌رود.

نتایج حاصل از تغییر  $\pm 10\%$  وزن معیارهای کلیدی:

جدول ۱۳: تحلیل حساسیت وزن معیارها

| معیار       | تغییر وزن | تأثیر بر ELECTRE                        | تأثیر بر VIKOR                     |
|-------------|-----------|---|------------------------------------|
| رابطه سببیت | +10%      | رتبه‌بندی ثابت می‌ماند                  | احتمال جابجایی مسئولیت نسبی و جزئی |
| شدت خسارت   | -10%      | تغییر در امتیازها ولی بدون جابجایی رتبه | حساسیت بالا در Q مسئولیت نسبی      |

نتایج تغییر ۱۵٪ در مقادیر مسئولیت جزئی:

جدول ۱۴: تحلیل حساسیت وزن معیارها

| سناریو      | ELECTRE                       | VIKOR                               |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| مقادیر اصلی | رتبه ۳                        | رتبه ۳                              |
| ۱۵٪ افزایش  | ممکن است به رتبه ۲ ارتقا یابد | از ۰.۳۵۲ به ۰.۲۸۸ کاهش می‌یابد<br>Q |

#### ۴-۵ - مقایسه پایداری روش‌ها

جدول ۱۵: پایداری روش‌ها

| ویژگی                  | ELECTRE | VIKOR |
|------------------------|---------|-------|
| حساسیت به وزن‌ها       | متوسط   | بالا  |
| حساسیت به مقادیر ورودی | کم      | متوسط |
| پایداری رتبه‌بندی      | بالا    | متوسط |

رتبه‌بندی کلی در هر دو روش از پایداری قابل قبولی برخوردار است، به طوری که:

- گزینه‌های حدی (مسئولیت کامل و عدم مسئولیت) در تمام سناریوها ثابت می‌مانند
- گزینه‌های میانی تنها در تغییرات شدید ( $> 20\%$ ) جابجا می‌شوند
- روش ELECTRE در مقایسه با VIKOR از پایداری بیشتری در برابر نوسانات داده‌ای برخوردار است.
- حساسیت VIKOR به وزن‌ها بیشتر بوده و نیازمند دقت بالاتری در تعیین وزن‌های اولیه است.

## ۵- نتیجه گیری

### ۵-۱- نتایج نهایی

این پژوهش با هدف ارزیابی میزان مسئولیت مدنی اعضای سازمان نظام مهندسی در پروژه‌های ساختمانی شهری، از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره VIKOR و ELECTRE استفاده کرد. بر اساس هشت معیار مهم از منظر حقوقی و فنی، داده‌های جمع‌آوری شده از خبرگان مورد تحلیل قرار گرفت تا سطوح مختلف مسئولیت رتبه‌بندی شوند. نتایج هر دو مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره با یکدیگر هم‌راستا بودند و نشان دادند که مسئولیت کامل بیشترین درجه مسئولیت را دارد، سپس مسئولیت نسبی، مسئولیت جزئی، و در نهایت عدم مسئولیت در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. این هم‌خوانی، استفاده از مدل‌های ریاضی در ارزیابی‌های حقوقی در حوزه ساخت‌وساز را تأیید می‌کند. مطالعه حاضر بر لزوم تلفیق قضاوت‌های حقوقی با ابزارهای کمی تأکید دارد تا تصمیم‌گیری‌های شفاف، منصفانه و مبتنی بر داده در خصوص مسئولیت حرفه‌ای مهندسان فراهم شود. سیاست‌گذاران، نهادهای نظارتی و سازمان‌های مهندسی می‌توانند از این مدل‌ها در بازنگری استانداردهای مسئولیت، بهبود تخصیص ریسک و ارتقاء پاسخگویی بهره‌مند شوند. نتایج این پژوهش می‌تواند مبنای علمی برای بازنگری در نظام تعیین حق‌الزحمه خدمات مهندسی قرار گیرد. با توجه به سطوح مختلف مسئولیت شناسایی شده (کامل، نسبی، جزئی)، می‌توان فرمولاسیون جدیدی برای محاسبه حق‌الزحمه پیشنهاد کرد که در آن ضریب مسئولیت به عنوان متغیر کلیدی در نظر گرفته شود. بر این اساس، پروژه‌های با سطح مسئولیت کامل (مانند سازه‌های بلندمرتبه) تا ۴۰-۳۰٪ افزایش حق‌الزحمه و پروژه‌های با مسئولیت جزئی تا ۲۰-۱۵٪ کاهش را تجربه خواهند کرد. این رویکرد مبتنی بر ریسک، هم‌انگیزه‌بخش مهندسان برای پذیرش مسئولیت‌های سنگین‌تر خواهد بود و هم از طریق تفکیک تعرفه‌ها بر اساس معیارهای عینی مانند شدت خسارت بالقوه و رابطه سببیت، عدالت حرفه‌ای را در توزیع درآمدها افزایش می‌دهد. پیاده‌سازی این نظام نیازمند همکاری نهادهای نظارتی برای تدوین دستورالعمل‌های محاسبه حق‌الزحمه چندبعدی است که همزمان ریسک مسئولیت، پیچیدگی پروژه و شاخص‌های عملکرد حرفه‌ای را مد نظر قرار دهد.

### ۵-۲- محدودیت‌های پژوهشی

۱. محدودیت داده‌ای:

- عدم دسترسی به داده‌های کامل پرونده‌های قضایی مهندسان ناظر

۲. محدودیت روش‌شناختی:

- وزن‌دهی معیارها بر اساس نظرات خبرگان
- عدم در نظر گرفتن تمامی متغیرهای مؤثر در مسئولیت مدنی (فقط ۸ معیار اصلی بررسی شد)

۳. محدودیت اجرایی:

- عدم آزمون میدانی چارچوب پیشنهادی در پروژه‌های واقعی
- تفاوت‌های احتمالی در تفسیر معیارها بین استانداردهای مختلف

۴. محدودیت زمانی:

- پایش کوتاه‌مدت نتایج (عدم بررسی اثرات بلندمدت پیاده‌سازی)

پیشنهادات برای تحقیقات آینده:

۱. توسعه مدل‌های کمی:

- طراحی نرم‌افزار تخصصی محاسبه سطوح مسئولیت با قابلیت به‌روزرسانی پویا

- توسعه مدل‌های ترکیبی با تکنیک‌های یادگیری ماشین

۲. مطالعات تطبیقی:

- مقایسه تطبیقی با نظام‌های مسئولیت مدنی در کشورهای پیشرفته
- بررسی تفاوت‌های منطقه‌ای در استانداردهای مسئولیت‌پذیری

۳. تحقیقات طولی:

- پایش ۵ ساله تأثیر این چارچوب بر کاهش دعاوی قضایی
- بررسی رابطه بین سطوح مسئولیت و شاخص‌های ایمنی پروژه‌ها

۴. توسعه کاربردی:

- ادغام چارچوب پیشنهادی با سامانه‌های نظارتی هوشمند
- طراحی سیستم رتبه‌بندی پویای مهندسان ناظر

۵. تحقیقات بین‌رشته‌ای:

- ترکیب یافته‌های حقوقی با مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره
- مطالعات رفتاری درباره عوامل انسانی مؤثر بر مسئولیت‌پذیری

این محدودیت‌ها و پیشنهادات می‌تواند چارچوب مناسبی برای توسعه پژوهش‌های آتی در حوزه مسئولیت حرفه‌ای مهندسان ارائه دهد.

## ۶- پیشنهادها:

پیشنهادات برای تحقیقات آینده:

۱. توسعه مدل‌های کمی:

- طراحی نرم‌افزار تخصصی محاسبه سطوح مسئولیت با قابلیت به‌روزرسانی پویا
- توسعه مدل‌های ترکیبی با تکنیک‌های یادگیری ماشین

۲. مطالعات تطبیقی:

- مقایسه تطبیقی با نظام‌های مسئولیت مدنی در کشورهای پیشرفته
- بررسی تفاوت‌های منطقه‌ای در استانداردهای مسئولیت‌پذیری

۳. تحقیقات طولی:

- پایش ۵ ساله تأثیر این چارچوب بر کاهش دعاوی قضایی
- بررسی رابطه بین سطوح مسئولیت و شاخص‌های ایمنی پروژه‌ها

۴. توسعه کاربردی:

- ادغام چارچوب پیشنهادی با سامانه‌های نظارتی هوشمند
- طراحی سیستم رتبه‌بندی پویای مهندسان ناظر

## ۵. تحقیقات بین‌رشته‌ای:

- ترکیب یافته‌های حقوقی با مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره
- مطالعات رفتاری درباره عوامل انسانی مؤثر بر مسئولیت‌پذیری

این محدودیت‌ها و پیشنهادات می‌تواند چارچوب مناسبی برای توسعه پژوهش‌های آتی در حوزه مسئولیت حرفه‌ای مهندسان ارائه دهد.

تحلیل چندمعیاره انجام شده سه پیامد اصلی برای نظام مهندسی دارد

۱. ماتریس پیاده‌سازی (جدول ۱۶) کاربرد بهینه هر سطح را نشان می‌دهد:

جدول ۱۵: ۱. ماتریس پیاده‌سازی

| سطح مسئولیت  | نوع پروژه  | شاخص‌های کلیدی                                | ضمانت اجرایی             |
|--------------|--|---|--------------------------|
| مسئولیت کامل | پروژه‌های حیاتی (سازه‌های بلندمرتبه، بیمارستان‌ها) | شدت خسارت $\leq 0.7$ ، رابطه سببیت $\leq 0.8$ | نظارت مستمر، بیمه اجباری |
| مسئولیت نسبی | پروژه‌های متوسط (مسکونی تا ۵ طبقه)                 | شدت خسارت $0.4-0.6$ ، کنترل $\leq 0.5$        | نظارت نمونه‌ای           |
| مسئولیت جزئی | پروژه‌های کم‌خطر (ساختمان‌های ویلایی)              | پیش‌بینی‌پذیری $\geq 0.3$                     | گواهی پایانی             |

## ۲. بیمه مسئولیت مدنی:

- معیارهای وزندار شده پژوهش می‌تواند مبنای محاسبه حق بیمه قرار گیرد:
  - ضرب ریسک =  $(0.17 \times \text{سببیت}) + (0.16 \times \text{شدت خسارت}) + (0.14 \times \text{استانداردها})$
- کاهش ۳۵-۲۵٪ هزینه‌های بیمه برای مهندسان با امتیاز مسئولیت پایدار

## ۳. نظام ارزیابی عملکرد:

- شاخص ترکیبی مسئولیت حرفه‌ای (PRI):

$$PRI = 0.4(\text{ELECTRE Score}) + 0.6(\text{VIKOR Q}) \quad (8)$$

## مراجع

- Abbasi, M., & Sotoudeh, Sh. (2023). Criminal responsibility of engineers in building accidents. In 7th National Conference on Law in Vision 1404. <https://civilica.com/doc/1658287>
- Azizi, & Khabat. (2020). Legal dimensions of supervising engineer and contractor responsibility. *Qanoun Yar*, 15(4), 547-576.
- Babaei, A. (2020). The concept of civil liability. *Research and Development in Comparative Law Quarterly*, 3(6), 11-29.

- Bagheri, A., & Pilevar, R. (2023). A study of civil liability of supervising engineers and building contractors. In 3rd International Conference on Law and Humanities of Iran. <https://civilica.com/doc/1848388>
- Bat, A. Kh. (2020). Legal dimensions of supervising engineer and contractor responsibility.
- Baby, S. (2013). AHP modeling for multicriteria decision-making and strategy optimization for coastal landscape protection. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 4(2), 218.
- Borghetti, J.-S. (2013). French law. In *The Scope and Structure of Civil Codes* (pp. 181–199).
- Brunon-Ernst, A. (2022). Bilingual legal education: A French perspective. In *Bilingual Study and Research: The Need and the Challenges* (pp. 131–153). Springer.
- Farnam, S., & Abdi, A. (2022). Civil liability of supervising engineers in construction projects. In 10th National Conference on Civil Engineering, Architecture, and Sustainable Urban Development of Iran. <https://civilica.com/doc/1620781>
- Hartoonian, G. (2016). Progress: Re-building the ruins of architecture. In *Architecture Post Mortem* (pp. 121–138). Routledge.
- Heydari, G., & Ameri, P. (2018). Comparative study of civil liability foundations in Iranian and American law. *International Relations Research*, 8(2), 263–292.
- Kazemi, M., & Tabatabaei-Nejad, S. M. (2019). Interaction between public and private law in civil liability. *Private Law Studies*, 49(4), 697–716.
- Lotfi, Sh., & Khanmohammadi, H. (2023). Presumption of fault in Iranian jurisprudence and law. In 7th International Conference on Jurisprudence, Law, Psychology, and Education. <https://civilica.com/doc/1926285>
- Mersad, A., Dariush, B., & Ali, M. (2022). Civil liability of individuals in urban construction with focus on municipalities.
- Momeni, M. (2024). Foundations and conditions of municipal civil liability in construction.
- Mousavi, S. D. F. A., & Tabatabaei-Nejad, S. M. (2014). Governing law on civil liability for environmental damages. *Private Law Studies*, 44(3), 461–475.
- Nougarèdes, B., et al. (2024). Do planning practices hinder on-farm diversification in peri-urban Mediterranean France? *Land Use Policy*, 147, 107361. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107361>
- Pevsner, N. (2023). *A history of building types*. Princeton University Press.
- Poor Esmail, A. (2014). Comparative study of victim's fault impact on civil liability in Islamic and common law. *Contemporary Comparative Legal Studies*, 4(7), 1–29.
- Rowan, S. (2022). *The new French law of contract*. Oxford University Press.
- Safaei, H., Salehi, S., Abbasslou, B., & Badini, H. (2023). Criteria for division of liability in multiple causes and its evolution in Iranian law. *Judicial Legal Perspectives Quarterly*, 23(84), 147–164.
- Sadeghi-Moghaddam, M. H., & Tabatabaei-Nejad, S. M. (2016). Comparison between disciplinary and civil liability systems from the perspective of supreme goals. *Private Law Studies*, 46(1), 83–96.
- Schnapp, A. (2018). What is a ruin? The Western definition. *KNOW: A Journal on the Formation of Knowledge*, 2(1), 155–173.