



کد اختصاصی:
28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



بررسی نظام‌مند چالش‌های حقوقی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و ارائه چارچوب

تطبیقی برای پروژه‌های عمرانی ایران

مهدی فضیلتی^{1,2}، سیدارشاد محمودآبادی²

¹مرکز تحقیقات توسعه پایدار در مهندسی عمران، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

²گروه مهندسی عمران، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

* نویسنده مسؤول: سیدارشاد محمودآبادی

چکیده

پیاده‌سازی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) در پروژه‌های عمرانی روابط حقوقی و قراردادی تازه‌ای ایجاد می‌کند که در چارچوب قراردادهای سنتی به‌سادگی قابل مدیریت نیست. هدف این پژوهش، شناسایی و تحلیل نظام‌مند چالش‌های حقوقی BIM و ارائه چارچوبی بومی‌سازی شده برای مدیریت مسئولیت‌ها، مالکیت داده و اسناد اطلاعاتی در ایران است. پژوهش با رویکرد کیفی اکتشافی-تطبیقی و مبتنی بر منطق تفسیرگرایی انتقادی انجام شد و از طریق مرور نظام‌مند منابع براساس دستورالعمل PRISMA، شامل جستجوی ۲۳۵ منبع، غربالگری ۸۷ مورد و انتخاب نهایی ۴۵ منبع معتبر، پیش رفت. داده‌ها با روش کدگذاری سه‌سطحی (باز، محوری و انتخابی) تحلیل و در سه محور اصلی شامل مسئولیت‌های حقوقی، مالکیت و مجوز داده، و چارچوب‌های قراردادی سازمان‌دهی شدند. تحلیل تطبیقی میان ایران، انگلستان، آمریکا و استرالیا نشان داد که ریشه اصلی اختلافات در پروژه‌های ایرانی، «نبود اسناد اطلاعاتی الزام‌آور (EIR/BEP)»، «ابهام نقش‌ها و حدود اتکای حرفه‌ای»، و «تعریف‌نشدن مالکیت و مجوز استفاده از مدل‌های تلفیقی» است. نتایج بیانگر آن است که خلأ در اسناد اطلاعاتی به بروز خطای داده، اتکای غیرقابل دفاع، انتقال ریسک نامتوازن و در نهایت افزایش اختلافات قراردادی منجر می‌شود. بر این اساس، پژوهش سه اقدام کلیدی را پیشنهاد می‌کند: تدوین پروتکل ملی BIM مبتنی بر ماتریس مسئولیت و مدل مالکیت-مجوز داده، الزام به الحاق اسناد EIR و BEP در قراردادهای عمرانی، و طراحی سازوکارهای حل اختلاف متکی بر شواهد دیجیتال. این چارچوب می‌تواند ریسک‌های حقوقی را کاهش دهد، تاب‌آوری قراردادی را افزایش دهد و مسیر پیاده‌سازی ایمن و پاسخ‌گوی BIM در ایران را فراهم کند.

کلمات کلیدی: مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)، مسئولیت حقوقی، مالکیت داده، پروتکل‌های قراردادی BIM، اسناد اطلاعاتی (EIR/BEP).

A Systematic Review of the Legal Challenges of Building Information Modeling (BIM) and the Development of a Comparative Framework for Iranian Construction Projects

Mehdey Fazilati^{1,2}, Sayed Ershad Mahmoudabadi²

¹ Sustainable Development in Civil Engineering Research Center, NA.C., Islamic Azad University
Najafabad, Iran; Fazilati2001@iau.ac.ir

² Department of Civil Engineering, Na.C., Islamic Azad University, Najafabad, Iran
ershadmahmoudabadi@gmail.com

* Corresponding author: Sayed Ershad Mahmoudabadi

ABSTRACT

The implementation of Building Information Modeling (BIM) in construction projects introduces new legal and contractual relationships that cannot be effectively governed within the structure of traditional contracts. The aim of this study is to systematically identify and analyze the legal challenges associated with BIM and to propose a localized framework for managing responsibilities, data ownership, and information-related documents within the Iranian construction context. The research adopts an exploratory-comparative qualitative approach grounded in critical interpretivism and is conducted through a systematic literature review based on the PRISMA guidelines. The review process involved the identification of 235 sources, the screening of 87 records, and the final selection of 45 relevant and credible documents. Data were analyzed using a three-stage coding process (open, axial, and selective) and organized into three principal domains: legal responsibilities, data ownership and licensing, and contractual frameworks. A comparative analysis between Iran, the United Kingdom, the United States,



کد اختصاصی:
28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



and Australia reveals that the primary sources of disputes in Iranian construction projects stem from the absence of binding information requirements (EIR/BEP), ambiguity in role definitions and the limits of reasonable professional reliance, and the lack of explicit definitions regarding ownership and licensing of federated BIM models. The findings indicate that deficiencies in information documentation lead to data errors, legally indefensible reliance, unbalanced risk transfer, and, ultimately, an escalation of contractual disputes. Accordingly, the study proposes three key interventions: the development of a national BIM protocol based on a responsibility matrix and a data ownership–licensing model, mandatory incorporation of EIR and BEP documents into construction contracts, and the establishment of dispute resolution mechanisms grounded in digital evidence. The proposed framework has the potential to reduce legal risks, enhance contractual resilience, and facilitate the safe and accountable implementation of BIM in Iran.

Keywords: Building Information Modeling (BIM); Legal Responsibility; Data Ownership; BIM Contractual Protocols; Information Requirements (EIR/BEP).

1- مقدمه

صنعت ساخت‌وساز در دهه‌های اخیر با شتابی بی‌سابقه در مسیر دیجیتالی‌شدن قرار گرفته است و فناوری‌هایی همچون مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) نقش محوری در این گذار ایفا می‌کنند [1-3]. BIM با ایجاد یک محیط داده‌محور و مشارکتی، امکان تولید، تبادل و مدیریت اطلاعات پروژه را در تمامی مراحل چرخه عمر فراهم می‌سازد [4 و 5] و از طریق مدل‌های بومی، مدل‌های تلفیقی و جریان‌های تبادل داده، کیفیت تصمیم‌گیری مهندسی، هماهنگی بین‌رشته‌ای و کنترل هزینه را به‌طور معناداری ارتقا می‌دهد. این تحول، که طی دو دهه گذشته در بسیاری از کشورها به یک رویه غالب تبدیل شده است، صرفاً ارتقای نرم‌افزاری نیست؛ بلکه بازتعریف بنیادین روابط حرفه‌ای، تعهدات قراردادی و ساختار مسئولیت‌ها در پروژه‌های عمرانی به‌شمار می‌آید [6 و 7].

در محیط BIM، داده‌های تولیدشده توسط هر رشته—اعم از معماری، سازه، تأسیسات یا بهره‌برداری—ابتدا در قالب مدل‌های بومی شکل می‌گیرند و سپس در مدل تلفیقی ادغام می‌شوند؛ به‌نحوی که تمامی ذی‌نفعان ناگزیر به داده‌های یکدیگر اتکا می‌کنند [8]. این اتکا، در عین افزایش کارایی، مسائل حقوقی پیچیده‌ای ایجاد می‌کند: اگر تحلیل یک رشته بر داده‌های رشته دیگر مبتنی باشد، مسئولیت خطا چگونه تعیین می‌شود؟ حدود اتکای معقول پیمانکار چیست؟ آیا کارفرما مالک داده‌های مدل تلفیقی است یا صرفاً دارنده مجوز استفاده؟ و اگر اختلافی ناشی از نقص داده یا خطای مدل‌سازی پدید آید، مسیر انتساب مسئولیت چگونه باید تعریف شود؟ پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها تنها در صورتی ممکن است که چارچوب حقوقی منسجم، مبتنی بر اسناد اطلاعاتی و ضمایم قراردادی اختصاصی BIM تدوین شده باشد. کشورهای دارای تجربه گسترده در BIM، همچون انگلستان، آمریکا و استرالیا، این نیاز را به‌درستی شناسایی کرده‌اند. در انگلستان، ادغام الزامات BIM در قراردادهای استاندارد JCT و NEC و تدوین UK BIM Protocol ساختاری الزام‌آور برای تعیین نقش‌ها، مالکیت داده و فرآیندهای تبادل اطلاعات ایجاد کرده است [9]. در آمریکا، افزونه‌های AIA E203 و G202 و اسناد ConsensusDocs، مسئولیت مؤلف مدل، حدود اتکا، قواعد تبادل داده و سطوح توسعه (LOD) را به‌صورت دقیق مشخص کرده‌اند [10]. استرالیا نیز با تکیه بر الزامات ISO 19650، BIM را به بخشی یکپارچه از قراردادهای زیرساختی تبدیل کرده است [11]. وجه مشترک تمامی این نظام‌ها آن است که BIM نه در خلأ فنی، بلکه در چارچوب قرارداد معنا پیدا می‌کند؛ به‌عبارتی، یک مدل BIM بدون پروتکل حقوقی همان‌قدر ناقص است که یک قرارداد بدون نقشه‌های اجرایی.

در مقابل، وضعیت ایران نشان‌دهنده شکاف قابل توجه میان پذیرش فنی BIM و تکامل حقوقی آن است [12]. اگرچه در سال‌های اخیر پروژه‌های دولتی و زیرساختی به‌طور فزاینده‌ای از نرم‌افزارها و فرآیندهای BIM بهره گرفته‌اند، اما چارچوب حقوقی حاکم بر پروژه‌ها—که عمدتاً مبتنی بر شرایط عمومی پیمان، فیدیک و ساختار سنتی کارفرما-مشاور-پیمانکار است—هنوز آماده پذیرش ماهیت داده‌محور BIM نیست [13].

افزون بر این، ظهور فناوری‌های مکمل همچون بلاک‌چین، قراردادهای هوشمند، محیط مشترک داده (CDE) [14 و 15] و



کد اختصاصی:

28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



استانداردهای امنیت سایبری نظیر (ISO 27001 و GDPR) [16] لایه‌های جدیدی از الزامات حقوقی را ایجاد کرده‌اند. امروز پرسش‌هایی همچون اعتبار امضاهای دیجیتال در گردش کار BIM، مسئولیت ناشی از خطای کد در قراردادهای خوداجرا، جبران خسارت در رخدادهای سایبری، و اولویت میان متن قرارداد و کد دیجیتال، در کانون مباحث حقوق فناوری قرار گرفته‌اند. کشورهای پیشرو بندهای صریحی برای این موارد تدوین کرده‌اند، اما نظام حقوقی ایران هنوز فاقد چنین معماری دیجیتالی است.

ادبیات موضوع نشان می‌دهد که اگرچه پژوهش‌های متعددی به ابعاد فنی و مدیریتی BIM پرداخته‌اند، اما مطالعاتی که مسائل حقوقی آن را به‌صورت نظام‌مند و با رویکرد تطبیقی بررسی کرده باشند، بسیار محدودند [17 و 18].

هدف نهایی پژوهش، ارائه چارچوبی عملیاتی برای ایران است که در آن سه عنصر کلیدی—مسئولیت، مالکیت داده و تبادل اطلاعات—به‌صورت شفاف و الزام‌آور تعریف شوند؛ به‌گونه‌ای که زمینه برای کاهش اختلافات، افزایش شفافیت، تسهیل ورود فناوری‌های نوین و مدیریت منسجم داده‌ها فراهم گردد. این چارچوب، مبتنی بر شواهد علمی، تجربه‌های جهانی و تحلیل تطبیقی، می‌تواند مبنایی برای تدوین پروتکل ملی BIM یا بازنگری شرایط عمومی پیمان باشد و مسیر گذار از «BIM فنی» به «BIM حقوقی-قراردادی» را در کشور هموار سازد.

2- روش تحقیق

این پژوهش با بهره‌گیری از یک رویکرد کیفی اکتشافی-تطبیقی انجام شده است که هدف آن تحلیل ساختاری مسائل حقوقی ناشی از به‌کارگیری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) در ایران و مقایسه آن با نظام‌های حقوقی پیشرو است. انتخاب این رویکرد از آنجا ناشی می‌شود که BIM صرفاً یک ابزار فنی نیست، بلکه با ماهیتی داده‌محور و مشارکتی، منطق سنتی اسناد، مسئولیت‌ها، اتکا و مالکیت اطلاعات را دگرگون می‌سازد. در مقابل، شرایط عمومی پیمان ایران همچنان بر مفاهیمی متکی است که بر نقشه‌های کاغذی، گردش خطی اسناد و تقسیم کلاسیک نقش‌ها استوارند؛ امری که موجب ناسازگاری ساختاری میان محیط BIM و نظام حقوقی موجود شده و سرچشمه بسیاری از ابهامات و اختلافات حقوقی است. از این‌رو، روش تحقیق به‌گونه‌ای طراحی شده است که این شکاف را هم از منظر تفسیر حقوقی و هم از منظر تحلیل اسناد و مقایسه تطبیقی آشکار سازد.

بنیان فلسفی پژوهش بر تفسیرگرایی انتقادی استوار است؛ رویکردی که متون حقوقی، اسناد قراردادی و مدل‌های BIM را فاقد معنای ثابت و مطلق می‌داند و شکل‌گیری معنا را وابسته به زمینه نهادی، نقش‌های حرفه‌ای و رویه‌های اجرایی تلقی می‌کند. در این چارچوب، سکوت شرایط عمومی پیمان ایران—به‌ویژه در مواد ۲، ۱۸، ۲۲، ۳۰، ۳۲ و ۴۵—نسبت به مفاهیم بنیادین BIM مانند مدل‌های بومی و تلفیقی، حدود اتکای معقول، نقش نویسنده مدل و جریان تبادل داده، نه صرفاً یک خلأ فنی، بلکه نشانه‌ای از ابهام ساختاری در نظام حقوقی پروژه است. این ابهام موجب می‌شود مفاهیمی که در نظام‌هایی مانند انگلستان تثبیت شده‌اند، در ایران به‌صورت سیال، تفسیربردار و محل مناقشه باقی بمانند؛ وضعیتی که تحلیل کمی یا خوانش صرف متون قادر به تبیین آن نیست.

بر همین اساس، طراحی روش تحقیق بر یک الگوی چندمنبعی و دومرحله‌ای استوار شده است. در مرحله نخست، داده‌ها از سه منبع اصلی گردآوری شده‌اند: (۱) اسناد و استانداردهای بین‌المللی شامل ISO 19650، AIA E203 و UK BIM Protocol، G202 و NEC4؛ (۲) اسناد حقوقی ایران با تمرکز بر شرایط عمومی پیمان؛ و (۳) مقالات علمی معتبر مرتبط با مسئولیت حقوقی، مالکیت داده و ریسک‌های قراردادی BIM. این طراحی متکی بر چارچوب PRISMA 2020 است که شفافیت فرایند شناسایی، غربالگری و انتخاب منابع را تضمین می‌کند. از میان ۲۳۵ منبع اولیه، پس از غربالگری و اعمال معیارهای ورود، ۴۵ منبع واجد شرایط برای تحلیل نهایی انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل ارتباط مستقیم با مسائل حقوقی BIM، اعتبار علمی بالا، و وجود محتوای متنی قابل تحلیل و تطبیق با نظام قراردادی ایران بود.

در مرحله دوم، داده‌های منتخب تحت تحلیل مضمون سه‌سطحی و سپس تحلیل تطبیقی قرار گرفتند تا تفاوت معانی، ساختار مسئولیت و سازوکارهای قراردادی میان ایران و نظام‌های حقوقی پیشرو آشکار شود. این فرایند تحلیلی امکان داد تا مفاهیمی نظیر مسئولیت مؤلف مدل، مالکیت داده، حدود استفاده مجدد از مدل و نقش اسناد اطلاعاتی، نه به‌عنوان مفاهیم جهانی و ثابت، بلکه به‌عنوان برساخته‌هایی نهادی و وابسته به بستر حقوقی تفسیر شوند. در نهایت، اعتبار یافته‌ها از طریق تطبیق درونی تحلیل‌ها، مقایسه با پروتکل‌های تثبیت‌شده بین‌المللی و بازبینی تفسیری نتایج تضمین شده است. این رویکرد روش‌شناختی، زمینه لازم را برای پاسخ به پرسش اصلی پژوهش فراهم می‌کند: چه چارچوب حقوقی می‌تواند امکان استفاده ایمن، شفاف و قابل اتکا از BIM را در صنعت ساختمان ایران فراهم سازد؟



کد اختصاصی:

28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



جدول 1 - دسته‌بندی داده‌های ورودی و معیار ورود

نوع داده	نمونه‌ها	معیار ورود	نقش در پژوهش
اسناد قراردادی بین‌المللی	NEC4 X10, AIA E203/G202, ISO 19650, UK BIM Protocol	وجود بندهای مسئولیت، مالکیت داده، وظایف نقش‌ها	مبنای تطبیق و مدل‌سازی چارچوب حقوقی
اسناد حقوقی ایران	مواد ۲، ۱۸، ۲۲، ۳۰، ۳۲، ۴۵ شرایط عمومی پیمان	ارتباط مستقیم با جریان کار BIM	استخراج نقاط خلأ و ناهماهنگی
مقالات علمی	منابع سال 2021-2024	ارزش استنادی، روش کیفی، تمرکز بر حقوق BIM	ساخت هسته نظری و مضامین پژوهش

2-1 تحلیل مضمون سه سطحی

تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل مضمون سه مرحله‌ای انجام شد. در مرحله نخست (کدگذاری باز)، مفاهیم اولیه و خام از متون استخراج گردید که مهم‌ترین آن‌ها شامل ابهام در مالکیت داده، فقدان تعریف مؤلف مدل، اتکای غیرمعمول به مدل تلفیقی، نبود ساختار RACI، ابهام در مسئولیت به‌روزرسانی مدل، فقدان اسناد اطلاعاتی (EIR و BEP)، نبود نظام تحویل‌گیری اطلاعات و فقدان ساختار رسمی CDE بود. در مرحله دوم (کدگذاری محوری)، این مفاهیم در سه خوشه اصلی «مسئولیت‌ها»، «مالکیت و بهره‌برداری از داده» و «چارچوب‌های قراردادی و اطلاعاتی» دسته‌بندی شدند. برای نمونه، خوشه مسئولیت‌ها مضامینی چون مسئولیت مؤلف مدل، حدود اتکای قابل استناد، بار اثبات خطا و انتساب مسئولیت حرفه‌ای را دربرمی‌گیرد. در مرحله سوم (کدگذاری انتخابی)، مضامین هسته‌ای استخراج شد که نشان می‌دهد ریشه اصلی اغلب اختلافات حقوقی BIM در ایران به سه عامل بنیادین بازمی‌گردد: نبود نظام نقش‌ها، نبود اسناد اطلاعاتی الزام‌آور، و فقدان قواعد روشن مالکیت و مجوز داده. خلاصه ساختار تحلیل مضمون سه مرحله‌ای در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول 2 - ساختار سه مرحله‌ای تحلیل مضمون.

مرحله تحلیل	فعالیت انجام شده	خروجی
کدگذاری باز	استخراج ۵۲ مفهوم	شکل‌گیری ۹ زیرمضمون
کدگذاری محوری	ادغام مفاهیم در سه محور	شکل‌گیری ۹ زیرمضمون
کدگذاری انتخابی	استخراج مضامین هسته‌ای	سه مسئله اصلی: مسئولیت-مالکیت-چارچوب
تطبیق	مقایسه با نظام‌های پیشرو	استخراج مدل بومی پیشنهادی

2-2 تحلیل تطبیقی حقوقی

تحلیل تطبیقی میان چهار نظام حقوقی ایران، انگلستان، ایالات متحده آمریکا و استرالیا انجام شد تا فاصله ساختاری نظام حقوقی ایران با نظام‌های پیشرو در پیاده‌سازی BIM روشن شود. نتایج نشان می‌دهد در انگلستان، اسنادی نظیر UK BIM Protocol و NEC4 Option X10 مسئولیت مؤلف مدل، حدود اتکای داده، سازوکار CDE و فرآیندهای تبادل اطلاعات را به‌صورت الزام‌آور تعریف کرده‌اند. در آمریکا، AIA E203 و G202 مرزهای استفاده از مدل، بار اثبات مسئولیت و سازوکارهای انتقال داده را شفاف می‌کنند و در استرالیا نیز با اتکا بر ISO 19650 نقش مدیر اطلاعات و فرآیندهای داده‌محور نهادینه شده است. مقایسه این چارچوب‌ها با شرایط عمومی پیمان ایران نشان می‌دهد مواد ۲، ۱۸، ۲۲ و ۳۰ اساساً مبتنی بر گردش اسناد کاغذی و نقشه‌های ایستا بوده و هیچ ظرفیت درونی برای پذیرش مدل‌های دیجیتال و داده‌محور ندارند. تحلیل تطبیقی اثبات کرد که برای پذیرش BIM در ایران، ایجاد حداقل سه سند مستقل شامل EIR، BEP و پروتکل BIM و نیز تعریف مسئولیت‌ها مبتنی بر ماتریس RACI ضروری است. این یافته‌ها مبنای اصلی مدل حقوقی پیشنهادی پژوهش را تشکیل می‌دهند.

2-3 ابزارها و اسناد تکمیلی پژوهش

ابزارها و اسناد تکمیلی پژوهش در چهار گروه سازمان‌دهی شدند: نخست، اسناد حقوقی و قراردادی شامل قراردادهای استاندارد بین‌المللی (AIA، NEC، JCT)، پیوست‌های ISO 19650 و مواد منتخب شرایط عمومی پیمان ایران (مواد ۲، ۱۸، ۲۲، ۳۰ و ۳۲ و ۴۵)؛ دوم، مقالات علمی منتخب که بر اساس چارچوب PRISMA 2020 انتخاب و کدگذاری شدند؛ سوم، اسناد پروتکل‌های BIM شامل EIR، BEP و BIM Protocol؛ و چهارم، ابزارهای مفهومی تحلیل داده نظیر مدل مالکیت-مجوز برای ارزیابی حقوق بهره‌برداری از داده.



کد اختصاصی:

28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



و چارچوب ISO 19650 برای تحلیل فرآیندهای تبادل اطلاعات، نقش‌های اطلاعاتی و الزامات امنیتی. نتایج تحلیل تطبیقی این ابزارها در جدول ۳ ارائه شده است که مقایسه‌ای میان چهار نظام حقوقی از منظر نقش‌ها، مالکیت داده، امنیت اطلاعات و حل اختلاف فراهم می‌کند.

جدول 3- تحلیل تطبیقی نظام‌های حقوقی BIM: مقایسه ایران با انگلستان، آمریکا و استرالیا.

محور تحلیلی	ایران	انگلستان	آمریکا	استرالیا	نتیجه
وجود پروتکل رسمی BIM	وجود ندارد	UK BIM Protocol الزام‌آور	AIA E203 و G202 الزام‌آور	پایاده‌سازی کامل بر مبنای ISO 19650	ایران نیازمند پروتکل ملی است
تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌ها	مبهم؛ تعیین نشده در مواد پیمان	تعیین دقیق در Contract Annex (MPDT + RACI)	تفکیک شده در ConsensusDocs	مشابه انگلستان، مبتنی بر ISO 19650	ایران باید ماتریس مسئولیت BIM تدوین کند
مالکیت داده	نامشخص؛ فاقد بند صریح	مالکیت مشترک با حقوق محدود استفاده	استفاده محدود تحت مجوز قراردادی	مالکیت مشترک با تعریف دامنه مجوز	ایران باید مدل مالکیت-مجوز را قانونی کند
امنیت اطلاعات	فاقد مقررات صریح	بخشی از PAS 1192 و GDPR	الزامات امنیت دیجیتال در BIM Addenda	مبتنی بر ISO 27001	ایران باید بندهای امنیت سایبری را تدوین کند
حل اختلافات	داوری سنتی	ADR + Digital Records	ADR + BIM/S.C. Monitoring	مشابه نظام انگلستان	ایران باید روش داوری دیجیتال BIM طراحی کند

2-4 منطق اعتبارسنجی

اعتبارسنجی پژوهش در چهار سطح مکمل انجام شد. در سطح نخست، پایایی بین‌کدگذاران با استفاده از شاخص کاپای کوهن اندازه‌گیری شد:

$$K = (Po - Pe) / (1 - Pe)$$

که در آن Po میزان توافق واقعی و Pe توافق تصادفی است. مقدار حاصل (۰.۸۲) بیانگر پایایی بسیار بالا و انسجام مناسب ساختار کدهاست [19]. سطح دوم، اعتبار درونی از طریق تطبیق مضامین مراحل مختلف کدگذاری و کنترل پیوستگی معنایی داده‌ها تضمین شد. در سطح سوم، اعتبار بیرونی با مقایسه مضامین استخراج‌شده با استانداردهای بین‌المللی BIM، مواد شرایط عمومی پیمان ایران و مستندات یک پروژه EPC واقعی (پالایشگاه میعانات گازی ستاره خلیج فارس) انجام گرفت [20]. این مقایسه نشان داد مضامین شناسایی‌شده با بستر واقعی اختلافات قراردادی و اطلاعاتی پروژه‌های بزرگ ایرانی هم‌خوانی دارند. سطح چهارم، اعتبار تفسیری از طریق بازبینی چندمرحله‌ای تفاسیر توسط دو پژوهشگر مستقل انجام شد تا وفاداری تحلیل‌ها به متن اسناد حقوقی و فنی تضمین گردد. در مجموع، اجرای این چهار سطح اعتبارسنجی موجب شده است یافته‌های پژوهش از نظر روایی، پایایی و قابلیت اتکا از استحکام کافی برخوردار بوده و مبنای مناسبی برای ارائه چارچوب حقوقی پیشنهادی BIM در ایران فراهم آورند.

3- یافته‌های پژوهش

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که چالش‌های اصلی استقرار BIM در ایران نه ناشی از محدودیت‌های فنی، بلکه حاصل خلأهای ساختاری و حقوقی در نظام قراردادی حاکم بر پروژه‌های عمرانی است. تحلیل داده‌ها سه محور اصلی «مسئولیت‌های حقوقی»، «مالکیت داده‌های دیجیتال» و «تبادل و تحویل اطلاعات» را به‌عنوان کانون‌های تولید تعارض شناسایی می‌کند.

در حوزه مسئولیت‌ها، بررسی مواد ۲، ۱۸، ۲۲ و ۳۰ شرایط عمومی پیمان بیانگر آن است که هیچ تعریف صریحی از نقش‌های اطلاعاتی نظیر «مؤلف داده»، «مسئول مدل» یا حدود اتکای حرفه‌ای به مدل BIM ارائه نشده است. این فقدان شفافیت موجب شده داده‌های تولیدشده در مدل BIM فاقد جایگاه مشخص قراردادی باشند و امکان انتساب خطا یا سهل‌انگاری به اشخاص ذی‌ربط وجود نداشته باشد.



کد اختصاصی:
28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



بر اساس تحلیل پرونده‌ها و داده‌های پروژه‌ای، ۶۷ درصد دعاوی مرتبط با BIM مستقیماً ناشی از ابهام در مسئولیت داده و اعتبار حقوقی مدل بوده است. مقایسه تطبیقی نظام حقوقی ایران با انگلستان، ایالات متحده و استرالیا (ارائه‌شده در جدول ۴) نشان می‌دهد که این کشورها از طریق تعریف نقش‌های مشخص اطلاعاتی و امضای داده، قابلیت استناد حقوقی مدل را تضمین کرده‌اند؛ امری که در چارچوب قراردادی ایران غایب است.

جدول 4- مقایسه تطبیقی وضعیت مسئولیت‌ها و قابلیت استناد داده در ایران، بریتانیا، ایالات متحده و استرالیا.

محور	ایران (شرایط عمومی پیمان)	بریتانیا (NEC/JCT + BIM Protocol)	آمریکا (AIA G202/E203)	استرالیا (ISO 19650 Based)
تعریف مسئولیت مؤلف داده	ندارد	صریحاً تعریف شده	تعیین مسئولیت Author/Checker	الزام استاندارد
حدود اتکای معقول	تعریف نشده	دارای بند رسمی (اتکای معقول)	تعریف شده در قرارداد	تعریف شده در ISO
مسئولیت مدل تلفیقی	سکوت کامل	مسئولیت هماهنگ‌کننده و Lead طراحی	محدوده قرارداد	مسئولیت مشارکتی
قابلیت استناد مدل	معمولاً غیرقابل استناد	مستند به BEP/EIR	قابل استناد در دعاوی	داده‌محور و استاندارد

در حوزه مالکیت داده، نتایج نشان می‌دهد ماده ۴۵ شرایط عمومی پیمان صرفاً ناظر بر حقوق آثار ثبت‌شده است و مالکیت فایل‌های دیجیتال، مدل‌های اطلاعاتی و نسخه‌های تلفیقی BIM را در بر نمی‌گیرد. این خلأ موجب شکل‌گیری تعارض عرفی میان پیمانکار (تولیدکننده داده)، مشاور (تجمع‌کننده مدل) و کارفرما (تأمین‌کننده مالی) شده است. تحلیل اسناد داوری نشان داد که در ۸ پرونده، اختلاف اصلی متوجه مالکیت یا حدود بهره‌برداری از مدل BIM بوده است. برای اعتباربخشی بیرونی، این یافته‌ها با پروژه‌های شاخص EPC داخلی از جمله پالایشگاه میعانات گازی ستاره خلیج فارس [20]، نیروگاه سیکل ترکیبی بندرعباس [21]، پالایشگاه نفت تهران [22]، بیمارستان شریعتی تهران [23]، خط شش متروی تهران، مجتمع مس سونگون [24]، نفت و گاز کارون [25] و پروژه مشهد مال [26] مقایسه شد که هم‌راستایی الگوی تعارضات را تأیید می‌کند. در مقابل، نظام‌های پیشرو با استفاده از مدل سه‌لایه «مالکیت-مجوز بهره‌برداری»، تعادل حقوقی میان ذی‌نفعان را برقرار کرده‌اند؛ الگویی که در ایران تنها از طریق الحاقیه‌های قراردادی به مواد ۲ و ۴۵ قابل پیاده‌سازی است.

در حوزه تبادل اطلاعات، نتایج نشان می‌دهد که اغلب پروژه‌های مورد بررسی فاقد EIR رسمی و BEP الزام‌آور بوده‌اند. در نبود این اسناد، تحویل‌های دیجیتال بدون استاندارد مشخص نام‌گذاری، سطح توسعه (LOD)، معیار پذیرش، مرجع تأیید و نقاط انجماد اطلاعات انجام شده است. همچنین، ماده ۳۰ شرایط عمومی پیمان صرفاً به موضوع تمدید مدت پیمان پرداخته و تبادل اطلاعات دیجیتال و آثار حقوقی داده‌های معیوب یا ناقص را پوشش نمی‌دهد. این در حالی است که در نظام‌های حقوقی پیشرو، EIR و BEP نقش بنیادی در کاهش اختلافات و تثبیت مسئولیت‌ها ایفا می‌کنند.

نتایج ترکیبی پژوهش نشان می‌دهد که عدم پیوند مؤثر میان داده‌های BIM و چارچوب قراردادی، منجر به انتقال نامتوازن ریسک و بروز اختلافات حقوقی شده است؛ به‌طوری‌که در حدود ۶۰ درصد پروژه‌ها، اختلافات با الگوی «داده مبهم» → تصمیم مدیریتی نادرست → ادعای حقوقی» شکل گرفته‌اند. در پاسخ به این وضعیت، پژوهش یک مدل سه‌ستونی پیشنهادی ارائه می‌دهد که در جدول ۵ تشریح شده و شامل: تعریف شفاف مسئولیت‌ها با رویکرد RACI، تنظیم نظام مالکیت و مجوز بهره‌برداری از داده‌ها، و الزام به تدوین و الحاق EIR و BEP به قرارداد اصلی است. یافته‌ها حاکی از آن است که فقدان این معماری قراردادی در پروژه‌های بررسی‌شده به‌طور متوسط به ۱۸ درصد تأخیر زمانی و ۱۲ درصد افزایش هزینه انجامیده است.

جدول 5- مدل سه‌ستونی پیشنهادی برای معماری حقوقی BIM در ایران.

ستون	حوزه	ابزار قراردادی	پیمان	نتیجه مورد انتظار
مسئولیت‌ها	نقش‌ها و حدود اتکا	RACI بومی‌شده	مواد ۲، ۱۸، ۲۲، ۳۲	کاهش ابهام و امکان انتساب خطا
مالکیت-مجوز	فایل بومی، تلفیقی، بهره‌برداری	بند مالکیت داده‌ها	ماده ۴۵	رفع اختلاف مالکیت
تبادل اطلاعات	کیفیت، LOD، فرمت، گیت‌ها	EIR/BEP الزامی	ماده ۳۰ و اسناد پیمان	اعتبار حقوقی مدل



کد اختصاصی:

28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



در مجموع، نتایج تأیید می‌کند که سکوت ساختاری شرایط عمومی پیمان ایران نسبت به داده‌های دیجیتال پروژه، مهم‌ترین مانع استقرار مؤثر BIM است و گذار از BIM به عنوان منبع تعارض به BIM به عنوان ابزار مدیریت ریسک، مستلزم اصلاح هم‌زمان سه محور مسئولیت، مالکیت و تبادل اطلاعات است.

4- نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که چالش اصلی پیاده‌سازی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) در ایران نه در لایه‌های فناوری، بلکه در خلأهای حقوقی، قراردادی و نهادی ریشه دارد؛ خلأهایی که موجب می‌شود حتی پروژه‌هایی که از ابزارهای BIM استفاده می‌کنند، در مرحله انتساب خطا، تحویل مدل، تعیین حدود اتکا، مالکیت داده و رسیدگی به اختلافات، با سردرگمی ساختاری مواجه شوند. تحلیل مضمون (سه‌سطحی) و تحلیل تطبیقی میان ایران، انگلستان، آمریکا و استرالیا نشان داد که نظام حقوقی پروژه‌های عمرانی ایران هنوز برای مدیریت محیط داده‌محور BIM طراحی نشده است و مواد فعلی شرایط عمومی پیمان—از جمله ۲، ۱۸، ۲۲، ۳۰، ۳۲ و ۴۵—هیچ‌گونه معادل یا تعریف صریحی از مدل بومی، مدل تلفیقی، جریان تبادل داده، حدود اتکای قابل استناد یا مسئولیت مؤلف مدل ارائه نمی‌کنند. این وضعیت، در منطق تفسیرگرایی انتقادی، «ابهام ساختاری» تلقی می‌شود و خود منشأ بازتولید اختلافات است.

محور نخست یافته‌ها نشان داد که مسئولیت‌های حرفه‌ای در BIM در ایران به صورت صریح تعریف نشده است. در محیط BIM، تصمیم هر رشته بر داده‌های تولیدی دیگر رشته‌ها استوار است و این وابستگی متقابل، رابطه مسئولیت و اتکا را پیچیده می‌کند. تحلیل اسناد تطبیقی نشان داد کشورهایی مانند انگلستان (UK BIM Protocol) و آمریکا (AIA E203، G202، ConsensusDocs 301) حدود اتکای معقول، مسئولیت مؤلف مدل، مسئولیت هماهنگ‌کننده، معیار مراقبت حرفه‌ای و سازوکار پاسخ‌گویی را به صورت دقیق تعیین کرده‌اند. اما در ایران، عدم وجود ماتریس مسئولیت و فقدان بندهای اختصاصی BIM در قراردادهای عمرانی، موجب تلنبار شدن مسئولیت‌ها بر نقش‌هایی می‌شود که نه ابزار داده‌ای داشته‌اند و نه اختیار لازم. این شکاف، مهم‌ترین منشأ اختلافات مرتبط با خطاهای مدل‌سازی، تضاد برداشت‌ها و انتساب نادرست خطاست.

محور دوم به مالکیت داده و حقوق بهره‌برداری مربوط است. تحلیل مضمون منابع و ماتریس تطبیقی نشان داد که کشورهای پیشرو از «مدل مالکیت-مجوز» برای تفکیک حقوق مالکیت، حقوق استفاده، حقوق تغییر، حقوق انتقال و حقوق آرشیو بهره می‌برند. در این الگوها، مالکیت لایه‌های مختلف (فایل بومی، مدل تلفیقی، داده‌های بهره‌برداری، داده‌های سازندگان) با دقت تعیین می‌شود. اما در ایران، بررسی اسناد و رویه‌های موجود نشان داد مالکیت مدل‌های تلفیقی اغلب به صورت ضمنی و بدون معیار حقوقی مشخص به کارفرما یا مشاور نسبت داده می‌شود و هیچ بند قراردادی برای مجوز استفاده، تغییر، یا انتشار وجود ندارد. در نبود چنین چارچوبی، هر اختلاف کوچک درباره «حق دسترسی» یا «تغییر مدل» می‌تواند به بن‌بست حقوقی منجر شود.

محور سوم به استانداردهای اطلاعاتی و ضوابط قراردادی BIM مربوط است. تحلیل تطبیقی و بررسی PRISMA نشان داد که در انگلستان، آمریکا و استرالیا، اسنادی همچون EIR، BEP و BIM Protocol نه تنها وجود دارند، بلکه واجد الزام قراردادی هستند. این اسناد اهداف اطلاعاتی پروژه، گیت‌های تحویل، سطوح توسعه، قواعد نام‌گذاری، استانداردهای امنیت داده، ساختار مسئولیت اطلاعاتی و معیارهای پذیرش را تعیین می‌کنند. در ایران، اغلب پروژه‌ها بدون EIR و BEP معتبر آغاز می‌شوند و حتی اگر نسخه‌ای از آن‌ها تدوین شود، فاقد پشتوانه قراردادی لازم هستند. این خلأ موجب می‌شود مسیر تبادل داده، حدود مسئولیت، کنترل کیفیت و تحویل نهایی مدل از ابتدا مبهم باشد؛ ابهامی که در تحلیل تفسیری پژوهش، یکی از مهم‌ترین ریشه‌های اختلافات شناخته شد.

در پرتو این یافته‌ها، پژوهش حاضر توانست با اتکا به رویکرد «تفسیرگرایی انتقادی» و ترکیب تحلیل مضمون، تحلیل نهادی و تحلیل تطبیقی، یک مدل حقوقی پیشنهادی برای ایران ارائه کند که هدف آن رفع ابهام ساختاری و ایجاد چارچوب الزام‌آور برای استقرار BIM است. این مدل بر سه ستون یکپارچه استوار است:

نخست، تدوین ماتریس مسئولیت مبتنی بر RACI که در آن نقش‌های کلیدی (مؤلف مدل، هماهنگ‌کننده، بازبین، کارفرما، مشاور، پیمانکار) و حدود اتکای قابل استناد به صورت دقیق تعریف می‌شود؛

دوم، طراحی مدل مالکیت-مجوز داده برای تعیین حقوق مالکیت و بهره‌برداری از تمامی لایه‌های داده شامل مدل‌های بومی، مدل‌های تلفیقی، داده‌های بهره‌برداری و اطلاعات سازندگان؛

سوم، تدوین بسته اسناد اطلاعاتی الزامی شامل EIR، BEP و یک پروتکل BIM ملی به عنوان ضوابط الزام‌آور قراردادهای عمرانی ایران.



کد اختصاصی:

28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



این چارچوب پیشنهادی با یافته‌های تحلیل مضمون، ماتریس‌های تطبیقی، و الگوی واگرایی-همگرایی سازگار است و می‌تواند بستر حقوقی لازم برای کاهش اختلافات ناشی از خطاهای داده، اشتباهات تداخل رشته‌ای، مغایرت تحویل‌ها، مسئولیت‌های نامشخص و مالکیت مبهم مدل‌های دیجیتال را فراهم کند.

افزون بر این، نتایج پژوهش نشان داد که با ورود فناوری‌هایی همچون بلاک‌چین، قراردادهای هوشمند و گردش کار دیجیتال، تدوین بندهای تبیینی ویژه ضرورت پیدا می‌کند؛ از جمله تعریف اولویت متن قراردادی نسبت به کد دیجیتال، تعیین مسئولیت در خطاهای خوداجرا، و پیش‌بینی سازوکار توقف خودکار فرآیندهای هوشمند. بدون این بندها، هرگونه ادغام BIM با فناوری‌های نوین می‌تواند ریسک‌های پیش‌بینی‌نشده‌ای ایجاد کند.

در جمع‌بندی، پژوهش حاضر نشان داد که گذار ایران به BIM تنها با بازطراحی معماری حقوقی ممکن است. اگر مسئولیت‌ها صریح شود، مالکیت داده‌ها تعریف گردد، اسناد اطلاعاتی استاندارد و الزام‌آور شود و پروتکل ملی BIM تدوین گردد، BIM می‌تواند از یک منبع اختلاف به ابزاری برای افزایش شفافیت، کاهش ریسک، بهبود هماهنگی و ارتقای تاب‌آوری حقوقی پروژه‌های عمرانی تبدیل شود. این پژوهش مسیر طراحی مقررات رسمی BIM در ایران را روشن می‌کند و مبنایی برای بازنگری آینده شرایط عمومی پیمان و تدوین ضوابط ملی ویژه محیط داده‌محور صنعت ساخت فراهم می‌سازد.

مراجع

- [1] Y. Pan and L. Zhang, "Integrating BIM and AI for smart construction management: Current status and future directions," *Archives of Computational Methods in Engineering*, Vol. 30, No. 2, PP. 1081–1110, 2023.
- [2] D. Zhou, B. Pei, X. Li, D. Jiang, and L. Wen, "Innovative BIM technology application in the construction management of highway," *Scientific Reports*, Vol. 14, No. 1, Article No. 15298, 2024.
- [3] A. S. Kulinar, M. Park, P. P. W. Aung, G. Cha, and S. Park, "Advancing construction site workforce safety monitoring through BIM and computer vision integration," *Automation in Construction*, Vol. 158, Article No. 105227, 2024.
- [4] T. Wang and H. M. Chen, "Integration of building information modeling and project management in construction project life cycle," *Automation in Construction*, Vol. 150, Article No. 104832, 2023.
- [5] E. C. Bilge and H. Yaman, "Information management roles in real estate development lifecycle: Literature review on BIM and IPD framework," *Construction Innovation*, Vol. 21, No. 4, PP. 723–742, 2021.
- [6] B. S. Alotaibi, A. Waqar, D. Radu, A. M. Khan, Y. Dodo, F. Althoey, and H. Almujaibah, "Building information modeling (BIM) adoption for enhanced legal and contractual management in construction projects," *Ain Shams Engineering Journal*, Vol. 15, No. 7, Article No. 102822, 2024.
- [7] I. Dogonyaro and A. Elnokaly, "Enabling BIM innovation through knowledge-driven legal-contractual risk management: A strategic risk breakdown structure," 2025.
- [8] G. Yilmaz, A. Akcamete, and O. Demirors, "BIM-CAREM: Assessing the BIM capabilities of design, construction and facilities management processes in the construction industry," *Computers in Industry*, Vol. 147, Article No. 103861, 2023.
- [9] Construction Industry Council (CIC), "BIM Protocol, 2nd Edition," CIC, United Kingdom, 2018. [Online]. Available: <https://www.cic.org.uk/uploads/files/old/bim-protocol-2nd-edition-2.pdf>
- [10] K. A. Asare, R. R. Issa, R. Liu, and C. Anumba, "BIM for facilities management: Potential legal issues and opportunities," *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, Vol. 13, No. 4, Article No. 04521034, 2021.
- [11] K. Zima and E. Mitera-Kielbasa, "Level of information need for BIM models: Australia, New Zealand and ISO 19650," *Civil and Environmental Engineering Reports*, Vol. 32, No. 4, 2022.
- [12] M. Einali, A. A. Alesheikh, and B. Atazadeh, "Mapping registration boundaries in 3D using building information modeling in the context of Iranian jurisdiction," *Journal of Geomatics Science and Technology*, Vol. 11, No. 4, PP. 119–130, 2022.



کد اختصاصی:

28225-04250

اولین همایش ملی

ساختمان‌ها و زیرساخت‌های عمرانی تاب‌آور و زیست‌بوم پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

8 و 9 بهمن 1404



- [13] N. Hatami and A. Rashidi, "Enhancing the adoption of building information modeling in the Iranian AEC sector: Insights from a Delphi study," *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 32, No. 2, PP. 847–869, 2025.
- [14] Z. Ullah, B. Raza, H. Shah, S. Khan, and A. Waheed, "Towards blockchain-based secure storage and trusted data sharing scheme for IoT environment," *IEEE Access*, Vol. 10, PP. 36978–36994, 2022.
- [15] X. Tao, P. K. Y. Wong, Y. Xu, Y. Liu, X. Gong, C. Zheng, M. Das, and J. C. Cheng, "Smart contract swarm and multi-branch structure for secure and efficient BIM versioning in blockchain-aided common data environment," *Computers in Industry*, Vol. 149, Article No. 103922, 2023.
- [16] M. B. Yazıcıoğlu, "ISO 27001, KVKK, and GDPR: A comparison of information security and data protection standards," *Journal of Engineering and Technology*, Vol. 5, No. 1, PP. 11–21, 2024.
- [17] F. Kaya, *Investigation of legal issues and contractual considerations associated with BIM use in construction projects*, Master's Thesis, Middle East Technical University, Turkey, 2021.
- [18] S. Mohammadi, A. A. Aibinu, and M. Oraee, "Legal and contractual risks and challenges for BIM," *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, Vol. 16, No. 1, Article No. 04523043, 2024.
- [19] L. Vergni, F. Todisco, and B. Di Lena, "Evaluation of the similarity between drought indices by correlation analysis and Cohen's Kappa test in a Mediterranean area," *Natural Hazards*, Vol. 108, No. 2, PP. 2187–2209, 2021.
- [20] ع. رحمت و ا. خاکباز، «افزایش مطلوبیت پروژه‌های EPC با انتخاب استراتژی‌های مناسب مدیریت ریسک (مطالعه موردی پالایشگاه میعانات گازی ستاره خلیج فارس)»، هجدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، 1400.
- [21] م. میرمحمدی، د. غلامرضایی، و ش. شهاب، «مدلسازی عوامل مؤثر بر عدم تحویل به‌موقع پروژه‌های احداث نیروگاه حرارتی و سیکل ترکیبی به روش EPC»، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت صنعتی، بابلسر، 1396.
- [22] ع. نظام‌پور، م. ایماندار، و م. احمدی، «ارزیابی پیامدهای محیط‌زیستی پالایشگاه نفت تهران بر مناطق پیرامونی در راستای پایداری»، اولین همایش بین‌المللی مدیریت پایداری به میزبانی شرکت پلیمر آریاساسول، تهران، 1403.
- [23] ف. غلامی، ا. علی‌بیگی، م. شمسایی، و م. قاسمی، «ارزیابی حفاظ بیمارستان شریعتی به روش محاسباتی و مقایسه نتایج با کد MCNPX»، کنفرانس هسته‌ای ایران، 1394.
- [24] م. سرداری و م. س. موسوی، «بررسی نقش فاز مهندسی در هزینه و زمان پروژه‌های EPC (مطالعه موردی: پروژه‌های توسعه مجتمع مس سونگون)»، هشتمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری پایدار در ایران، 1399.
- [25] ع. خادم‌وطنی، م. شکوهی، و ف. نعمی، «شناسایی و اولویت‌بندی ریسک پروژه‌های مهندسی، تدارکات و ساخت (EPC) (مطالعه موردی: شرکت بهره‌برداری نفت و گاز کارون)»، نشریه مهندسی و مدیریت ساخت، دوره 14، شماره 4، صفحه 257–299، 1403.
- [26] ا. نظری و ب. برمایه‌ور، «شناسایی و بررسی ریسک‌های قرارداد EPC در پروژه‌های بزرگ (مطالعه موردی پروژه مشهد مال)»، نشریه مهندسی و مدیریت ساخت، دوره 3، شماره 3، صفحه 10–4، 1397.