Civil and Project Journal, 2024, 6(2), 25-36
https://doi.org/10.22034/cpj.2024.442442.1261

Civil and Project Journal
http://www.cpjournals.com/

Research Article

An analysis of the role of integrated components of sustainability in the construction industry: the case study of Imam Khomeini port construction projects

Alireza Shekhari [1], Ebrahim Nohani[2*], Mohammad Hossein Noorolah Dezfouli[3]

1- Master's student in Civil Engineering, Construction Management, Faculty of Engineering, Azad University, Khorramshahr International Branch, Persian Gulf, Khorramshahr, Iran
2- *Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Materials and Energy Research Center, Dezful Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran*
3- Department of Civil Engineering, Khorramshahr International Branch, Islamic Azad University, Khorramshahr, Iran

Received: 08 February 2024; Revised: 29 February 2024; Accepted: 11 March 2024; Published: 11 March 2024

Abstract:

The purpose of this research is to analyze the role of integrated components of sustainability in the construction industry in the construction projects of Imam Khomeini Port. For this purpose, a main hypothesis and three sub-hypotheses were developed. From the point of view of the purpose of this research, it is a development-oriented applied research, and from the point of view of methodology, it is descriptive-analytical (quantitative). The statistical population of this research includes specialists and construction experts of the Imam Khomeini Port Engineering System Organization, and the sample size was selected according to Kersey and Morgan's table by simple random sampling method of ۱۲۰ people. The method of collecting information is library and field methods. Data analysis was done in two parts, descriptive statistics and inferential statistics using Pearson correlation coefficient, regression analysis and Friedman test by spss software. The findings indicate the confirmation of research hypotheses at a significance level of less than ۰.۰۵. Based on this, indicators of economic sustainability, social sustainability and environmental sustainability affect the success of construction projects.

Keywords: *Integrated sustainability, construction industry, construction projects*

Cite this article as: Shekhari, A., Nohani, E., & Noorolah Dezfouli, M. H. (2024). An analysis of the role of integrated components of sustainability in the construction industry: the case study of Imam Khomeini port construction projects. Civil and Project, 6(2), 25-36. doi: https://doi.org/10.22034/cpj.2024.442442.1261

ISSN: ۲۶۷۶-۵۱۱X / **Copyright:** © 2024 by the authors.

Open Access: This article is licensed under a Creative Commons Attribution ۴.۰ 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/۴.۰/

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

Corresponding author E-mail address: Ebrahim.Nohani@iau.ac.ir*.

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۳، ۶ (۲)، ۳۶-۲۵
https://doi.org/10.22034/cpj.2024.442442.1261

نشریه عمران و پروژه
http://www.cpjournals.com/

تحلیلی بر نقش مؤلفه های یکپارچه پایداری در صنعت ساخت و ساز: مورد مطالعه پروژه های ساخت و ساز بندر امام خمینی

علیرضا شکاری[۱]، ابراهیم نوحانی[*۲]، محمدحسین نورالله دزفولی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد واحد بین المللی خرمشهر- خلیج فارس، خرمشهر، ایران

۲- استادیارگروه عمران، مرکز تحقیقات مواد و انرژی، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.

پست الکترونیکی:
ebrahim.nohani@iau.ac.ir

۳- گروه عمران، واحد بین المللی خرمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، خرمشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۹ بهمن ۱۴۰۲؛ تاریخ بازنگری: ۱۰ اسفند ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۲۱ اسفند ۱۴۰۲؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۲۱ اسفند ۱۴۰۲

چکیده:

هدف از تحقیق حاضر تحلیلی بر نقش مؤلفه های یکپارچه پایداری در صنعت ساخت و ساز در پروژه های ساخت و ساز بندر امام خمینی می باشد. بدین منظور یک فرضیه اصلی و سه فرضیه فرعی تدوین شد. این پژوهش از منظر هدف پژوهشی کاربردی از نوع توسعه محور و از منظر روش شناسی به صورت توصیفی-تحلیلی (کمی) می باشد. جامعه آماری این پژوهش شامل متخصصین و کارشناسان ساخت و ساز سازمان نظام مهندسی بندر امام خمینی می باشد و حجم نمونه با توجه به جدول کرسی و مورگان به روش نمونه گیری تصادفی ساده ۱۲۰ نفر انتخاب شد. روش گردآوری اطلاعات به دو روش کتابخانه ای و میدانی می باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو بخش آمار توصیفی و آمار استنباطی با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، تحلیل رگرسیون و آزمون فریدمن توسط نرم‌افزار spss صورت گرفت. یافته ها حاکی از تایید فرضیات پژوهش در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ می باشد. بر این اساس شاخص های پایداری اقتصادی، پایداری اجتماعی و پایداری زیست محیطی بر موفقیت پروژه های ساخت و ساز تاثیرگذار می باشد.

کلمات کلیدی:

یکپارچه پایداری، صنعت ساخت و ساز، پروژه های ساخت و ساز

[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول : *Ebrahim.Nohani@iau.ac.ir*.

۱- مقدمه

پایداری به مفهوم بر آوردن نیازهای فعلی بدون از بین بردن قابلیت های نسل های آینده در تأمین نیازهای خود است (ضامنی و ولی بیگ، ۱۳۹۶). ساخت و ساز پایدار از یک فرآیند کل نگر برای بازیابی و حفظ هارمونی بین محیط های طبیعی و ساخته شده استفاده می کند تا انسان بتواند در یک محیط اقتصادی متعادل زندگی کند. ساخت و ساز پایدار باید بتواند اهداف زیست محیطی را بهبود بخشد و آنها را با مسائل اجتماعی و اقتصادی ادغام کند تا کیفیت زندگی، کارایی کار و محیط کار سالم را دنبال کند.اجرای ساخت و سازهای پایدار برای ایجاد زیرساخت های پایدار مهم است که به نوبه خود به توسعه پایدار کمک می کند(ویلر و همکارن[1]، ۲۰۱۹). در واقع صنعت ساخت و ساز پایدار و ساختمان پایدار به عنوان اصلی اساسی در برنامه ریزی شهری نیز به شمار می رود و بسیاری از برنامه ریزان و طراحان سعی در کاربست اصول پایداری در توسعه ساخت و ساز و پروژه های ساختمانی دارند. چرا که در شهرهای بزرگ بیش از ۴۰ درصد از کاربری های تحت پوشش شهر کاربری مسکونی و مبتنی بر کارایی عملکرد صنایع ساخت و ساز می باشد. حتی بقیه کاربری ها اعم از تجاری و اداری و ... نیز به نحوه کارکرد مناسب و پایدار صنعت ساخت و ساز وابسته اند(ضرغامی و همکاران، ۱۳۹۸). به منظور پرداختن به مسائل مربوط به پایداری در پروژه های ساختمانی، درک شاخص های مربوطه مورد نیاز است. پروژه های ساخت و ساز از شاخص های خاصی استفاده می کنند که موفقیت پروژه را هدایت می کند (ماریوس[2]، ۲۰۲۱). اسکیپر[3] (۲۰۱۴) در تحقیقات خود به روش مرور سیستماتیک ادبیات، اشاره می کند که ۸۶ درصد از منابع منتشره به پایداری از سه دیدگاه پرداخته شده است. مفهوم قابل قبول از پایداری مفهومی است که براساس یکپارچگی شاخص های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی استوار است (ماریوس[4]، ۲۰۲۱). لذا در بسیاری از کشورهای توسعه یافته پروژه های ساخت ساز ضمیمه و اصول پایداری در سه بعد کلان آن یعنی اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را برای پروژه های خود باید تعریف کنند تا بتواند به اجرای پروژه های خود و کارایی آن اطمینان داشته باشد. چرا که این ملاحظات اصول پایداری می تواند تضمین کننده توسعه و طراحی پایدار شهری را منجر شود و در تطابق پایدار با نیازهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ساکنان در مقیاس خاص و شهر در مقیاس کلان آن باشد(اوپوکو و همکاران[5]، ۲۰۱۵). در هر کشوری بخش زیادی از بودجه سالانه و انرژی مصرفی، در ساخت وساز مورد استفاده قرار میگیرد و همچنین بخش زیادی از زباله ها نیز از همین صنعت ناشی میشود. در بسیاری از کشورهای پیشرفته آیین نامه ها، قوانین و سیستم هایی جهت بررسی پروژه های عمرانی و زیرساختی و ساختمان ها از حیث پایداری و مسائل مربوط وجود دارد. این در حالی است که در کشورهای در حال توسعه بسیاری از شهرها و شرکت های مرتبط با صنایع ساختمان و پروژه های ساخت و ساز آنها پایبند به اصول پایداری نبوده و علاوه بر تحمیل هزینه های اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی، در برابر مخاطرات طبیعی و انسانی نیز پایداری و تاب آوری نداشته و هزینه های دوچندانی را به شهر و ساکنان آن تحمیل می کنند(ضرغامی و همکاران، ۱۳۹۸).

۲- پیشینه پژوهش

مؤلفه‌های یکپارچه پایداری در صنعت ساخت و ساز نقش مهمی در جهت تحقق اهداف پایداری و کاهش تأثیرات منفی محیط زیست این حوزه ایفا می‌کنند. این مؤلفه‌ها به طور کلی شامل ابعاد اقتصادی، اجتماعی، و محیط زیستی هستند که در چارچوب معروف میزان سه گانه (TBL) مطرح می‌شوند.

دیدگاه اقتصادی: یک شرکت از نظر اقتصادی پایدار باید بتواند کالایی را با حداقل هزینه تولید کند. دیدگاه زیست محیطی: یک شرکت پایدار از نظر زیست محیطی از استفاده بیش از حد از منابع در حال کاهش اجتناب می کند یا به عنوان جایگزین،

[1] Willar et al
[2] Marios
[3] Schipper
[4] Marios
[5] Opuku et al

استفاده از منابعی را که پتانسیل کمتری برای تخلیه دارند، امتیاز می دهد و دیدگاه اجتماعی: یک سیستم اجتماعی پایدار باید از جمله، توزیع عادلانه فرصت ها، ارائه کافی خدمات اجتماعی و برابری جنسیتی را تضمین کند.ئمطالعات مختلف در زمینه مهندسی علوم ساخت و ساز به ویژه در مورد نقش مؤلفه‌های یکپارچه پایداری (مبتنی بر میزان سه‌گانه) در صنعت ساخت و ساز صحبت کرده‌اند (پرو[1]و همکاران، ۲۰۱۷). در زیر، به چند نمونه از این تحقیقات با اشاره به نام محققان و منابع آنها اشاره می شود:

استانیتزاس و همکاران(۲۰۲۱)، به بررسی موضوعی با عنوان" ادغام شاخص های پایداری در مدیریت پروژه: مطالعه ی موردی صنعت ساخت و ساز" پرداختند. هدف این مقاله کمک به دیدگاه جامع پایداری در مدیریت پروژه، به ویژه برای پروژه های ساختمانی است. مروری بر ادبیات سیستماتیک برای درک موضوعات کلیدی انجام شد و یافته‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته تأیید شدند. هشتاد و دو (۸۲) شاخص پایداری مرتبط با شیوه های مدیریت پروژه در پروژه های ساختمانی در نهایت شناسایی شدند. طبقه‌بندی آن‌ها به شاخص‌های پایداری اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی/مدیریتی از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با کارشناسان ساخت‌وساز و از طریق تحلیل ادبیات قبلی تکمیل شد. این مطالعه به دو روش اصلی به تحقیق در مورد مدیریت پروژه پایدار برای پروژه‌های ساخت‌وساز کمک می‌کند: (۱) دیدگاهی جامع از شاخص‌های مدیریت پروژه پایدار ارائه می‌کند که طیف کامل محدودیت سه‌گانه (TBL) را پوشش می‌دهد. (۲) این امکان را فراهم می کند تا ترکیب مناسبی از شاخص ها را، بسته به تمرکز پایداری که می خواهند در پروژه های خود ارائه دهند، انتخاب کنند.

ملادو و لو (۲۰۲۰)، به بررسی موضوعی با عنوان " مدل سازی اطلاعات ساختمان، ناب و پایداری: یک چارچوب یکپارچه برای ارتقای بهبود عملکرد در صنعت ساخت و ساز" پرداختند. صنعت ساخت و ساز به دلیل تکه تکه شدن، عملکرد ضعیف و اثرات منفی بر محیط زیست شناخته شده است. در سال‌های اخیر، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، اصول ناب و نگرانی‌های پایداری به‌عنوان روندهایی در صنعت ظاهر شده‌اند، زیرا هدف آن‌ها بهبود نحوه تحویل ساختمان‌ها در طول چرخه عمرشان است. تجمیع ارزش و کارایی در شرایط عملیاتی و زیست محیطی از دغدغه های اصلی ذینفعان و جامعه گسترده تر است. ادغام این شیوه ها نتایج بهتری برای پروژه به همراه خواهد داشت. با این حال، اکثر مطالعات بر روی این عناصر به صورت جداگانه یا جفت متمرکز شده‌اند و هیچ چارچوب جامعی وجود ندارد که یکپارچگی را پیشنهاد کند. این مطالعه به تحقیق، تجزیه و تحلیل و بیان کار موجود در چارچوب یکپارچه‌سازی احتمالی ، اصول ناب و پایداری برای ارتقای بهبود عملکرد پرداخت. پیشنهادات فعلی همراه با محرک ها، مزایا، موانع و چالش های یکپارچه سازی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. دانشگاهیان و دست اندرکاران صنعت از این چارچوب بهره مند خواهند شد زیرا به نیازهای آینده صنعت نگاه می کند، که هدف آن دستیابی به کارایی بهتر و افزایش نتایج پایداری است.

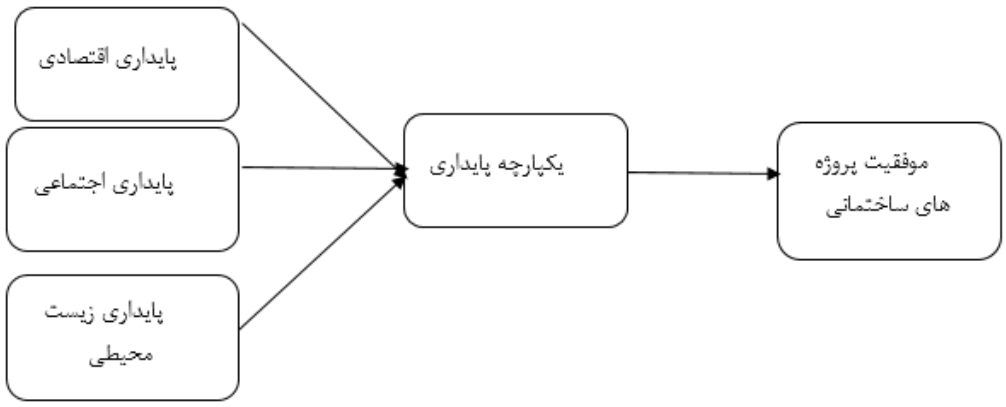
کویلا و همکاران(۲۰۱۷)[2] در مقاله ای با عنوان «مدیریت پروژه پایدار از طریق پروژه های زیرساختی کنترل پروژه» این گونه ذکر کرده اند که پایداری به طور فزاینده ای در تحویل پروژه ها اهمیت پیدا می کند زیرا ذینفعان به اخلاقیات، سازگاری با محیط زیست و کارایی اقتصادی در طول چرخه عمر پروژه نیاز دارند. مطالعات قبلی بر جنبه های زیست محیطی پایداری در محصولات تحویلی پروژه های ساخت و ساز متمرکز بود، در حالی که توجه کمتری به مدیریت پروژه پایدار در طول تحویل پروژه معطوف شده بود. هدف این مطالعه شناسایی شیوه های کنترلی است که یک سازمان پروژه محور برای مدیریت پروژه پایدار استفاده می کند. یک مطالعه کیفی تک موردی بر روی یک پروژه زیرساختی بزرگ انجام شد که در آن یک تونل جاده‌ای در محیطی بسیار پرمخاطب ساخته شده بود که شامل چندین سهامدار در یک قرارداد اتحاد بود. نتایج نشان می‌دهد که مدیریت پروژه پایدار نه تنها با استفاده از شاخص‌ها، بلکه با استفاده از یک بسته کنترل جامع که در آن مکانیسم‌های کنترلی برای ابعاد مختلف پایداری به‌طور متفاوتی استفاده می‌شودبرای پیشبرند مناسب و بهینه پروژه ها بسیار مؤر است. کنترل داخلی پروژه با حاکمیت پروژه پایدار تکمیل می شود و پروژه را به ذینفعان خارجی و مقررات مرتبط می کند این

[1] Pero et al
[2] Kvila et al.,۲۰۱۷

مساله برای شرکت ها اهمتی بالایی خواهد داشت. رویکرد پایدار همچنین قرارداد اتحاد شرکا را برای بهره برداری از فرصت های نوآوری فعال می کند و در نتیجه پایداری اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی را ارتقا می دهد.

۳- روش کار

پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش مؤلفه های یکپارچه پایداری در صنعت ساخت و ساز با مطالعه ای صنعت ساختمان بندر امام خمینی به انجام می رسد. این هدف با مبنا قرار دادن شاخص های پایداری در ساخت و ساز به عنوان متغیر مستقل و موفقیت پرروژه صنعت ساخت وساز بندر امام خمینی به عنوان متغیر وابسته و تاثیرگذار مورد ارزیابی قرار می گیرد. در این راستا، این پژوهش از منظر هدف پژوهشی کاربردی از نوع توسعه محور و از منظر روش شناسی به صورت توصیفی-تحلیلی (کمی) می باشد. متغیرهای پژوهش شاخص های پایداری و مدیریت پروژه پایدار در ساخت وساز می باشند که در آن مدیریت پروژه پایدار و ابعاد تشکیل دهنده آن به عنوان متغیر مستقل یا پیش بین تحقیق و شاخص های پایداری در ساخت و ساز به صورت متغیر وابسته یا ملاک مورد تحلیل قرار می گیرد. این متغیرها به صورت کمی شده و به روش میدانی و با ابزار پرسشنامه مورد ارزیابی و با نرم افزارهای آماری مورد تحلیل قرار می گیرند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق ضریب همبستگی پیرسون، تحلیل رگرسیون صورت گرفت و به منظور ربته بندی مولفه های از آزمون فریدمن توسط نرم‌افزار spss استفاده شد.



شکل۱: مدل مفهومی پژوهش

۴- یافته ها

فرضیه اصلی تحقیق

مؤلفه های یکپارچه پایداری در موفقیت پروژه های ساختمانی تاثیرگذار است.

در این قسمت به بررسی فرضیه‌های پژوهش پرداخته می‌شود.

جدول۱: آزمون همبستگی میان متغیرهای مؤلفه های یکپارچه پایداری و موفقیت پروژه های ساختمانی

متغیر وابسته / متغیر مستقل		موفقیت پروژه های ساختمانی
مؤلفه های یکپارچه پایداری	شدت	۰/۷۹۷
	معنی‌داری	۰/۰۰۰
	تعداد	۱۲۰

برای آزمون این فرضیه از آزمون معناداری r پیرسون استفاده شده است، نتایج به دست آمده از این آزمون بیانگر این است که در سطح معنی (sig = ۰/۰۰۰)، متغیرهای مؤلفه های یکپارچه پایداری و موفقیت پروژه های ساختمانی به میزان (r=۰/۷۹۷) باهم رابطه دارند؛ و می‌توان این‌گونه تحلیل کرد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

جدول۲: بررسی پیش بینی تغییرات موفقیت پروژه های ساختمانی

مذل		مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
۱	Regression	۵۱۷.۳۹۵۶	۳	۸۳۹.۱۳۱۸	۲۴۹.۱۳۹	[a]۰۰۰.
	Residual	۶۴۹.۱۰۹۸	۱۱۶	۴۷۱.۹		
	Total	۱۶۷.۵۰۵۵	۱۱۹			

با توجه به جدول فوق سطح معنی داری محاسبه شده برای این آماره برابر با ۰/۰۰۰ بوده و نشان از معنی دار بودن بودن رگرسیون دارد که نتیجه می گیریم که مدل به کار رفته، پیش بینی خوبی برای متغیر موفقیت پروژه های ساختمانی است.

جدول۳: ضرایب رگرسیون

		ضریب غیر استاندارد رگرسیون		ضریب استاندارد رگرسیون		سطح معنی داری
	Model	B	خطای استاندارد	Beta	t	B
۱	(Constant)	۲,۹۸۸	۳,۶۸۰		.۸۱۰	.۴۱۹
	مؤلفه پایداری اقتصادی	.۳۵۵	.۰۶۲	.۵۱۴	۵,۷۳۴	.۰۰۰
	مؤلفه پایداری اجتماعی	.۵۱۱	.۰۷۱	.۳۱۵	۷,۲۱۲	.۰۰۰
	مؤلفه پایداری زیست محیطی	.۵۷۹	.۱۴۶	.۳۵۶	۳,۹۶۰	.۰۰۰

متغیر وارد شده در معادله رگرسیونی هسته اصلی تحلیل رگرسیون می باشد که در جدول بالا آماده است. بر این اساس می توان گفت با ارتقاء یک واحد از هر متغیر مستقل یعنی پایداری اقتصادی به میزان ۰/۳۵۵، پایداری اجتماعی به میزان ۰/۵۱۱ و پایداری زیست محیطی به میزان ۰/۵۷۹ موفقیت پروژه های ساختمانی ارتقا پیدا خواهد کرد.

رتبه بندی براساس آزمون فریدمن

در این قسمت برای رتبه بندی مولفه های یکپارچه پایداری در صنعت ساخت و ساز از آمون فریدمن استفاده شده است. با توجه به مقدار آماری آزمون کاری دو و آزمون معنی داری کمتر از ۰/۰۵، نتایج طبق جدول زیر نشان می دهد که این اولویت بندی معنی دار می باشد.

جدول۴: جدول نتایج آزمون معنی‌داری فریدمن برای رتبه‌بندی مولفه های یکپارچه پایداری

تعداد	مقدار خی‌دو	درجه‌آزادی	سطح معنی‌داری
۱۲۰	۱۸۷/۱۵۶	۲	۰/۰۰۰

مشاهدات جدول آزمون معنی‌داری فریدمن نشان می‌دهد که آماره خی‌دو با مقدار ۱۸۷/۱۵۶ و درجه آزادی۲، در سطح آلفای ۰/۰۰۰ معنی‌دار می‌باشد. به عبارت دیگر با این مقدار خی‌دو تفاوت مشاهده شده در میانگین رتبه اهداف معنی‌دار می‌باشد.

جدول۵: جدول رتبه میانگین‌های وزنی هریک از شاخص های متغیر یکپارچه پایداری

ردیف	شاخص ها	میانگین	رتبه
ردیف	مولفه های یکپارچه پایداری	میانگین	رتبه
۱	مؤلفه پایداری اقتصادی	۳	۱
۲	مؤلفه پایداری اجتماعی	۱/۶۴	۲

۳	مؤلفه پایداری زیست محیطی	۱/۳۶	۳

مشاهدات جدول فوق نشان می‌دهد، که از میان اولویت بندی شاخص های متغیر مولفه های یکپارچه پایداری مؤلفه پایداری اقتصادی دارای بالاترین رتبه ها می باشند و مؤلفه پایداری اجتماعی از کم‌ترین میزان تاثیر برخوردار می‌باشد.

فرضیات فرعی

مؤلفه پایداری اقتصادی در موفقیت پروژه های ساختمانی تاثیرگذار است.

جدول۶: آزمون همبستگی میان متغیرهای مؤلفه پایداری اقتصادی و موفقیت پروژه های ساختمانی

متغیر وابسته / متغیر مستقل		موفقیت پروژه های ساختمانی
مؤلفه پایداری اقتصادی	شدت	۰/۸۱۷
	معنی‌داری	۰/۰۰۰
	تعداد	۱۲۰

برای آزمون این فرضیه از آزمون معناداری r پیرسون استفاده شده است، نتایج به دست آمده از این آزمون بیانگر این است که در سطح معنی (sig = ۰/۰۰۰)، متغیرهای مؤلفه پایداری اقتصادی و موفقیت پروژه های ساختمانی به میزان (r=۰/۸۱۷) باهم رابطه دارند؛ و می‌توان این‌گونه تحلیل کرد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

جدول۷: بررسی پیش بینی تغییرات موفقیت پروژه های ساختمانی

مذل		مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
۲	Regression	۳۳۷۲,۶۹۲	۱	۳۳۷۲,۶۹۲	۲۳۶,۵۴۳	.۰۰۰[a]
	Residual	۱۶۸۲,۴۷۴	۱۱۸	۱۴,۲۵۸		
	Total	۵۰۵۵,۱۶۷	۱۱۹			

با توجه به جدول فوق سطح معنی داری محاسبه شده برای این آماره برابر با۰/۰۰۰ بوده و نشان از معنی دار بودن بودن رگرسیون دارد که نتیجه می گیریم که مدل به کار رفته، پیش بینی خوبی برای متغیر موفقیت پروژه های ساختمانی است.

جدول۸: ضرایب رگرسیون

		ضریب غیر استاندارد رگرسیون		ضریب استاندارد رگرسیون		سطح معنی داری
	Model	B	خطای استاندارد	Beta	t	
۲	(Constant)	۲۸,۰۲۰	۲,۱۷۷		۱۲,۸۷۰	.۰۰۰
	مؤلفه پایداری اقتصادی	.۵۶۵	.۰۳۷	.۸۱۷	۱۵,۳۸۰	.۰۰۰

متغیر وارد شده در معادله رگرسیونی هسته اصلی تحلیل رگرسیون می باشد که در جدول بالا آماده است. بر این اساس می توان گفت با ارتقاء یک واحد از هر متغیر مستقل یعنی پایداری اقتصادی به میزان ۰/۵۶۵ بر موفقیت پروژه های ساختمانی ارتقا پیدا خواهد کرد.

رتبه بندی براساس آزمون فریدمن

جدول۹: نتایج آزمون معنی‌داری فریدمن برای رتبه‌بندی مولفه های پایداری اقتصادی

تعداد	مقدار خی‌دو	درجه‌آزادی	سطح معنی‌داری
۱۲۰	۵۵۴/۲۸۲	۱۵	۰/۰۰۰

مشاهدات جدول آزمون معنی‌داری فریدمن نشان می‌دهد که آماره خی‌دو با مقدار ۵۵۴/۲۸۲ و درجه آزادی۱۵، در سطح آلفای ۰/۰۰۰ معنی‌دار می‌باشد. به عبارت دیگر با این مقدار خی‌دو تفاوت مشاهده شده در میانگین رتبه اهداف معنی‌دار می‌باشد.

جدول۱۰: رتبه میانگین‌های وزنی هریک از شاخص های متغیر پایداری اقتصادی

ردیف	شاخص ها	میانگین	رتبه
ردیف	شاخص های پایداری اقتصادی	میانگین	رتبه
۱	افزایش امکان اجزای هم زمان چند پروژه بر اساس سرمایه گذاری اولیه	۴/۶۴	۱۰
۲	کاهش هزینه های ساخت پروژه	۱۱/۲۸	۱
۳	نیاز کمتر به سرمایه گذاری اولیه اجرای پروژه	۹/۹۸	۴
۴	امکان اجرای حجم عملیات بالاتر و امکان ساخت و ساز بیشتر در یک دوره زمانی	۸/۲۵	۷
۵	افزایش طول عمر و استحکام ساختمان	۹/۱۹	۵
۶	قابلیت استفاده مجدد از اجزا ساخته شده ساختمان	۶/۱۹	۹
۷	ایجاد شغل و اشتغال مستمر	۸/۶۵	۶
۸	کاهش نیاز به کارگران در سایت و نیروی کار کمتر	۶/۵۳	۸
۹	کاهش خطرات و احتمال آسیب دیدگی قطعات	۱۱/۰۵	۲
۱۰	کاهش نیاز به انبار در محل کارگاه ساختمانی	۸/۲۵	۷
۱۱	کاهش مدت زمان اجرای پروژه	۱۹/۹	۵
۱۲	انعطاف پذیری در ساخت و ساز	۶/۱۹	۹
۱۳	بهبود وضعیت مدیریت پروژه	۸/۶۵	۶
۱۴	کاهش دوباره کاری ها در پروژه های ساخت و ساز	۶/۵۳	۸
۱۵	بهبود و ارتقای کیفیت محصول نهایی	۱۱/۰۵	۲
۱۶	کاهش تاثیر عوامل محیطی و جوی	۱۰/۳۹	۳

مشاهدات جدول فوق نشان می‌دهد، که از میان اولویت بندی شاخص های متغیر پایداری اقتصادی، شاخص (کاهش هزینه های ساخت پروژه) دارای بالاترین رتبه ها می باشند و شاخص (افزایش امکان اجزای هم زمان چند پروژه بر اساس سرمایه گذاری اولیه) از کم‌ترین میزان تاثیر برخوردار می‌باشد و مابقی شاخص ها در رتبه های بعدی قرار دارند.

فرضیه فرعی دوم: مؤلفه پایداری اجتماعی در موفقیت پروژه های ساختمانی تاثیرگذار است.

جدول۱۱: آزمون همبستگی میان متغیرهای مؤلفه پایداری اجتماعی و موفقیت پروژه های ساختمانی

متغیر وابسته / متغیر مستقل		موفقیت پروژه های ساختمانی
مؤلفه پایداری اجتماعی	شدت	۰/۲۷۳
	معنی‌داری	۰/۰۰۳
	تعداد	۱۲۰

برای آزمون این فرضیه از آزمون معناداری r پیرسون استفاده شده است، نتایج به دست آمده از این آزمون بیانگر این است که در سطح معنی (sig = ۰/۰۰۳)، متغیرهای مؤلفه پایداری اجتماعی و موفقیت پروژه های ساختمانی به میزان (r=۰/۲۷۳) باهم رابطه دارند؛ و می‌توان این‌گونه تحلیل کرد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

جدول۱۲- بررسی پیش بینی تغییرات موفقیت پروژه های ساختمانی

مذل		مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
۳	Regression	۳۷۶,۲۵۸	۱	۳۷۶,۲۵۸	۹,۴۸۹	.۰۰۳[a]
	Residual	۴۶۷۸,۹۰۸	۱۱۸	۳۹,۶۵۲		
	Total	۵۰۵۵,۱۶۷	۱۱۹			

با توجه به جدول فوق سطح معنی داری محاسبه شده برای این آماره برابر با۰/۰۰۳ بوده و نشان از معنی دار بودن بودن رگرسیون دارد که نتیجه می گیریم که مدل به کار رفته، پیش بینی خوبی برای متغیر موفقیت پروژه های ساختمانی است.

جدول۱۳: ضرایب رگرسیون

Model		ضریب غیر استاندارد رگرسیون		ضریب استاندارد رگرسیون		سطح معنی داری
		B	خطای استاندارد	Beta	t	
۳	(Constant)	۴۵،۵۲۵	۵،۰۸۳		۸،۹۵۶	.۰۰۰
	مؤلفه پایداری اجتماعی	.۴۴۴	.۱۴۴	.۲۷۳	۳،۰۸۰	.۰۰۳

متغیر وارد شده در معادله رگرسیونی هسته اصلی تحلیل رگرسیون می باشد که در جدول بالا آماده است. بر این اساس می توان گفت با ارتقاء یک واحد از هر متغیر مستقل یعنی پایداری اجتماعی به میزان ۰/۴۴۴ بر موفقیت پروژه های ساختمانی ارتقا پیدا خواهد کرد.

رتبه بندی براساس آزمون فریدمن

جدول۱۴: نتایج آزمون معنی‌داری فریدمن برای رتبه‌بندی مولفه های پایداری اجتماعی

تعداد	مقدار خی‌دو	درجه‌آزادی	سطح معنی‌داری
۱۲۰	۲۷۵/۱۵۷	۸	۰/۰۰۰

مشاهدات جدول آزمون معنی‌داری فریدمن نشان می‌دهد که آماره خی‌دو با مقدار ۲۷۵/۱۵۷ و درجه آزادی۸، در سطح آلفای ۰/۰۰۰ معنی‌دار می‌باشد. به عبارت دیگر با این مقدار خی‌دو تفاوت مشاهده شده در میانگین رتبه اهداف معنی‌دار می‌باشد.

جدول۱۵: رتبه میانگین‌های وزنی هریک از شاخص های متغیر پایداری اجتماعی

ردیف	شاخص ها	میانگین	رتبه
ردیف	شاخص های پایداری اجتماعی	میانگین	رتبه
۱	افزایش رقابت پذیری در بازارکار	۵/۰۹	۵
۲	افزایش احساس رضایت، آسایش و راحتی ساکنان شامل تهویه، روشنایی، فضای کافی	۳/۰۲	۶
۳	افزایش سطح مهارت و آموزش افراد تیم ساخت وساز	۲/۸۲	۸
۴	افزایش رضایت و اطمینان از کیفیت و پایداری محصول نهایی (ساختمان)	۶/۲۸	۱
۵	کاهش میزان آلودگی های صوتی، گردوخاک و غبار در محل کارگاه ساختمانی	۴/۹۲	۷
۶	امکان کار در شرایط جوی متفاوت و حذف محدودیت های فصلی	۵/۶۲	۴
۷	افزایش نرخ اشتغال و ایجاد شغل مستمر (کاهش آسیب های اجتماعی)	۶/۰۶	۲
۸	افزایش سلامت، بهداشت و ایمنی (ارتقای ایمنی در مقابل حوادث محتمل) کارگران	۶/۱۲	۳
۹	افزایش سلامت، بهداشت و ایمنی عمومی	۵/۰۹	۵

مشاهدات جدول فوق نشان می‌دهد، که از میان اولویت بندی شاخص های متغیر پایداری اجتماعی، شاخص (افزایش رضایت و اطمینان از کیفیت و پایداری محصول نهایی (ساختمان) دارای بالاترین رتبه ها می باشند و شاخص (افزایش سطح مهارت و آموزش افراد تیم ساخت وساز) از کم‌ترین میزان تاثیر برخوردار می‌باشد و مابقی شاخص ها در رتبه های بعدی قرار دارند.

فرضیه فرعی سوم: مؤلفه پایداری زیست محیطی در موفقیت پروژه های ساختمانی تاثیرگذرا است.

جدول۱۶: آزمون همبستگی میان متغیرهای مؤلفه پایداری اجتماعی و موفقیت پروژه های ساختمانی

متغیر وابسته / متغیر مستقل		موفقیت پروژه های ساختمانی
مؤلفه پایداری زیست محیطی	شدت	۰/۷۷۹
	معنی‌داری	۰/۰۰۰
	تعداد	۱۲۰

برای آزمون این فرضیه از آزمون معناداری r پیرسون استفاده شده است، نتایج به دست آمده از این آزمون بیانگر این است که در سطح معنی (sig = ۰/۰۰۰)، متغیرهای مؤلفه پایداری زیست محیطی و موفقیت پروژه های ساختمانی به میزان (r=۰/۷۷۹) باهم رابطه دارند؛ و می‌توان این‌گونه تحلیل کرد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

جدول۱۷: بررسی پیش بینی تغییرات موفقیت پروژه های ساختمانی

	مدل	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
۴	Regression	۳۰۷۰,۴۶۳	۱	۳۰۷۰,۴۶۳	۱۸۲,۵۵۳	.۰۰۰
	Residual	۱۹۸۴,۷۰۴	۱۱۸	۱۶,۸۲۰		
	Total	۵۰۵۵,۱۶۷	۱۱۹			

با توجه به جدول فوق سطح معنی داری محاسبه شده برای این آماره برابر با۰/۰۰۰ بوده و نشان از معنی دار بودن بودن رگرسیون دارد که نتیجه می گیریم که مدل به کار رفته، پیش بینی خوبی برای متغیر موفقیت پروژه های ساختمانی است.

جدول۱۸: ضرایب رگرسیون

		ضریب غیر استاندارد رگرسیون		ضریب استاندارد رگرسیون		سطح معنی داری
	Model	B	خطای استاندارد	Beta	t	
۴	(Constant)	۱۸,۶۶۹	۳,۱۶۱		۵,۹۰۵	.۰۰۰
	مؤلفه پایداری اجتماعی	۱,۲۶۸	.۰۹۴	.۷۷۹	۱۳,۵۱۱	.۰۰۰

متغیر وارد شده در معادله رگرسیونی هسته اصلی تحلیل رگرسیون می باشد که در جدول بالا آماده است. بر این اساس می توان گفت با ارتقاء یک واحد از هر متغیر مستقل یعنی پایداری زیست محیطی به میزان ۱/۲۶۸ بر موفقیت پروژه های ساختمانی ارتقا پیدا خواهد کرد.

رتبه بندی براساس آزمون فریدمن

جدول۲۰: نتایج آزمون معنی‌داری فریدمن برای رتبه‌بندی مولفه های پایداری اجتماعی

تعداد	مقدار خی‌دو	درجه‌آزادی	سطح معنی‌داری
۱۲۰	۹۴/۴۶۹	۶	۰/۰۰۰

مشاهدات جدول آزمون معنی‌داری فریدمن نشان می‌دهد که آماره خی‌دو با مقدار ۲/۴۶۹ و درجه آزادی۶، در سطح آلفای ۰/۰۰۰ معنی‌دار می‌باشد. به عبارت دیگر با این مقدار خی‌دو تفاوت مشاهده شده در میانگین رتبه اهداف معنی‌دار می‌باشد.

جدول۲۰: رتبه میانگین‌های وزنی هریک از شاخص های متغیر پایداری زیست محیطی

ردیف	شاخص ها	میانگین	رتبه
ردیف	شاخص های پایداری زیست محیطی	میانگین	رتبه
۱	کاهش مصرف منابع طبیعی و مواد اولیه و استفاده بهینه از قالب	۳/۵۵	۶
۲	کاهش آلودگی صوتی و گردغبار	۳/۱۰	۷
۳	کاهش میزان مصرف انرژی در دوره ساخت	۴/۵۹	۲
۴	کاهش مصرف آب در دوره ساخت	۴/۹۹	۱
۵	کاهش مواد زائد قابل بازیافت و غیرقابل بازیافت	۴/۲۲	۳
۶	کاهش تلفات و پرت مصالح، کاهش ضایعات مواد اولیه	۳/۵۸	۵
۷	کاهش انتشار ضایعات در کارگاه در پروژه های ساخت	۳/۹۷	۴

مشاهدات جدول فوق نشان می‌دهد، که از میان اولویت بندی شاخص های متغیر پایداری زیست محیطی، شاخص (کاهش مصرف آب در دوره ساخت) دارای بالاترین رتبه ها می باشند و شاخص (کاهش آلودگی صوتی و گردغبار) از کم‌ترین میزان تاثیر برخوردار می‌باشد و مابقی شاخص ها در رتبه های بعدی قرار دارند.

۵- بحث و نتیجه گیری

نتایج به دست آمده بیانگر این است که مؤلفه های یکپارچه پایداری بر موفقیت پروژه های ساختمانی تاثیر گذار می باشد و بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. در تبین این یافته می توان گفت مؤلفه‌های یکپارچه پایداری بر موفقیت پروژه‌های ساخت و ساز تأثیرگذار هستند زیرا این مؤلفه‌ها به عنوان راهنماهای کلان برای تدوین و اجرای پروژه‌ها با رویکرد پایدار عمل می‌کنند. به عبارتی استفاده از مواد و فناوری‌های پایدار در پروژه‌ها، موجب اطمینان از ادامه فعالیت بلندمدت پروژه می‌شود. مواد بازیافتی، فناوری‌های محیط‌زیستی و انرژی‌های تجدیدپذیر به ارتقاء پایداری و ماندگاری پروژه‌ها کمک می‌کنند. توجه به ابعاد پایداری اقتصادی و زیست‌محیطی در طراحی و اجرای پروژه‌ها می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها و مخاطرات مرتبط با مصرف منابع طبیعی و تأثیرات منفی بر محیط زیست شود. پروژه‌های ساخت و ساز پایدار بهتر می‌توانند به نیازهای جامعه و بازار پاسخ دهند. این شامل مدیریت منابع اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی جامعه محلی است که به ایجاد تعادل میان مصالح مختلف می‌کمک می‌کند. به‌کارگیری فناوری‌های پایدار و نوآورانه در پروژه‌ها، به عنوان یک مؤلفه اصلی پایداری، می‌تواند به بهبود عملکرد پروژه و کاهش مصرف انرژی و منابع کمک کند. رعایت استانداردها و مقررات مرتبط با پایداری در ساخت و ساز، باعث افزایش اعتبار پروژه و ارتقاء ارتباط با ذینفعان و نهادهای نظارتی می‌شود. اجرای پروژه‌های ساخت و ساز با توجه به ابعاد زیست‌محیطی، موجب حفظ محیط زیست و توازن اکولوژیک منطقه می‌شود که درازمدت به موفقیت و استقرار پروژه کمک می کند.

مراجع

ضامنی، مرتضی, ولی بیگ, نیما. (۱۳۹۶). تدوین و اولویت بندی استراتژیهای ساخت و ساز در جزیره مینو مبتنی بر پایداری محیط زیست. معماری و شهرسازی پایدار, ۵(۲), ۲۷-۳۸.

ضرغامی، اسماعیل, عظمتی, حمیدرضا, فتوره چی, درسا. (۱۳۹۸). تحلیل عوامل موثر در مدیریت برنامه‌ریزی ساخت‌وساز مجتمع‌های مسکونی مبتنی بر پایداری در ایران. نشریه علمی جغرافیا و برنامه ریزی, ۲۳(۶۸), ۱۹۵-۲۱۷.

Kivilä, J., Martinsuo, M., & Vuorinen, L. (2017). Sustainable project management through project control in infrastructure projects. International Journal of Project Management, 35(6), 1167-1183.

Margherita Pero, Antonella Moretto, Eleonora Bottani, and Barbara Bigliardi (2017), Environmental Collaboration for Sustainability in the Construction Industry: An Exploratory Study in Italy, Sustainability, 9, 125; doi:10.3390/su9010125.

Mellado Felipe, Lou Eric C.W (2020). Building Information Modelling, Lean and Sustainability: An integration framework to promote performance improvements in the construction industry, Journal Pre-proof.

Opoku, A., Ahmed, V., & Cruickshank, H. (2015). Leadership style of sustainability professionals in the UK construction industry. Built Environment Project and Asset Management. 5(2), 184-201.

Silvius, A.J.G., Schipper, R.P.J., 2014b. Sustainability in project management: a literature review and impact analysis. Social Business 4 (34), 63e96.

Stanitsas Marios, Ph, Kirytopoulos Konstantinos, professor Associate, Leopoulos Vrassidas, Professor (2021). Integrating sustainability indicators. into project management: The case of construction industry, Journal of Cleaner Production.

Stanitsas, M., Kirytopoulos, K., (2021). Integrating sustainability indicators into project management: The case of construction industry. Journal of Cleaner Production, 279, 123774

Willar Debby, Varina Yanti Waney Estrellita, Grace Pangemanan Daisy Debora, Estephanus Golioth Mait Rudolf (2019). Sustainable construction practices in the execution of infrastructure projects, The current issue and full text archive of this journal is available on Emerald Insight at.