



*Research Article*

## **Risk Management Based on Fuzzy Expert Systems in Construction Projects**

**Somayeh Ghorbani Noe**

Master of Engineering and Construction Management, Payam Noor University of Alborz, Iran

Received: 07 December 2021; Revised: 26 April 2022; Accepted: 26 April 2022; Published: 26 April 2022

### **Abstract**

As projects grow and develop and become more complex, new tools are needed to help manage projects. One of these tools is risk management, because in an unstable and uncertain environment, one can expect Out-of-schedule and unexpected events at any time. Experts' knowledge is often used to assess the risk of projects, but humans always use words and phrases in their conversations that have no clear boundaries. Fuzzy logic is used to deal with such ambiguous words and phrases. Fuzzy set theory is a method that has proven effective in managing uncertainties similar to those mentioned in construction projects. A fuzzy expert system is an expert or knowledge-based system that uses a set of fuzzy membership functions and rules to reason data instead of binary logic. For systems with high uncertainty where sufficient and accurate information is not available, the fuzzy approximation reasoning approach is proposed. Fuzzy system input can be inaccurate information and system processing is done using approximate reasoning. In this study, the risks in construction projects were investigated by obtaining the opinions of experts in the fields of clients, consultants and contractors. By providing steps, we have tried to identify risks, evaluate them, and control high-priority risks using fuzzy logic and expert systems.

### **Keywords:**

Risk Management; Fuzzy Logic; Uncertainty; Expert Systems; Approximate Reasoning

**Cite this article as:** Ghorbani Noe, S. (2022). Risk Management Based on Fuzzy Expert Systems in Construction Projects. *Civil and Project Journal*, 4(1), 11-28. <https://doi.org/10.22034/CPJ.2022.04.01.1121>

**ISSN:** 2676-511X / **Copyright:** © 2022 by the author.

**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/>

# مدیریت ریسک مبتنی بر سیستم‌های خبره فازی در پروژه‌های ساخت

## سمیه قربانی نوع

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت دانشگاه پیام نور البرز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۶ آذر ۱۴۰۰؛ تاریخ بازنگری: ۰۶ اردیبهشت ۱۴۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۰۶ اردیبهشت ۱۴۰۱؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۶ اردیبهشت ۱۴۰۱

## چکیده

با گسترش و توسعه روز افزون پروژه‌ها و پیچیده‌تر شدن آن‌ها، نیاز به ابزارهای جدید برای کمک به مدیریت پروژه‌ها الزامی است. از جمله‌ی این ابزارها مدیریت ریسک است، چرا که در یک محیط بی‌ثبات و نامعین، هر لحظه می‌توان انتظار وقوع رخداد‌های خارج از برنامه و غیر منتظره را داشت. غالباً از دانش افراد خبره برای ارزیابی ریسک پروژه‌ها استفاده می‌گردد اما انسان‌ها همواره از کلمات و عباراتی در محاورات خود استفاده می‌کنند که مرزهای روشنی برای خود ندارند. برای برخورد با چنین کلمات و عبارات مبهمی از منطق فازی بهره گرفته می‌شود. تئوری مجموعه‌های فازی روشی است که کارایی خود را برای مدیریت عدم قطعیت‌هایی مشابه موارد ذکر شده در مورد پروژه‌های ساخت نشان داده است. سیستم خبره‌ی فازی عبارت است از یک سیستم خبره یا سیستم مبتنی بر دانش که برای استدلال داده‌ها از مجموعه‌ی از توابع عضویت و قواعد فازی به جای منطق دودویی استفاده می‌کند. برای سیستم‌های با عدم قطعیت زیاد که اطلاعات کافی و دقیقی نیز در دسترس نیست، رویکرد استدلال تقریبی فازی مطرح می‌شود. ورودی سیستم فازی می‌تواند اطلاعات نادقیق باشد و پردازش‌های سیستم نیز با بهره‌گیری از استدلال تقریبی انجام می‌شوند. در این تحقیق به بررسی ریسک‌های موجود در پروژه‌های عمرانی از طریق کسب نظرات خبرگان حوزه‌های کارفرمایی، مشاور و پیمانکاری پرداخته شد. با ارائه گام‌بندی سعی در شناسایی ریسک‌ها، ارزیابی آن‌ها و کنترل ریسک‌های با اولویت بالا با استفاده از منطق فازی و سیستم‌های خبره داشته‌ایم.

## کلمات کلیدی:

مدیریت ریسک، منطق فازی، عدم قطعیت، سیستم‌های خبره، استدلال تقریبی