

УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АЛЬФРЕДА НОБЕЛЯ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

на тему

**«Енергоефективна реновація пошкоджених будівель
із використанням смарт-сенсорних технологій»**

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МНсм-24м

Спеціальності D3 «Менеджмент»

Ползіков М.О.

Керівник: Магдич А.С.

Професор кафедри глобальної економіки

Дніпро

2026

ANNOTATIONS

Polzиков Myroslav. Energy-Efficient Retrofitting of Damaged Buildings Using Smart Sensors

This qualification work addresses the problem of energy-efficient retrofitting of residential buildings damaged as a result of external impacts. The study is aimed at substantiating the feasibility of combining building restoration with energy-efficient modernization through the application of smart sensor technologies. The research includes analysis of the technical condition and energy performance of a damaged multi-apartment residential building, identification of key factors influencing heat losses and infiltration, and assessment of energy efficiency before and after damage. Special attention is paid to the role of smart sensors in monitoring indoor microclimate parameters and energy consumption as a basis for informed engineering decisions. Based on the conducted analysis, practical recommendations for improving energy efficiency and operational reliability of damaged residential buildings are developed.

Keywords: energy-efficient retrofitting; damaged residential buildings; smart sensors; energy performance; building monitoring; energy efficiency

Ползіков Мирослав. Енергоефективна реновація пошкоджених будівель із використанням смарт-сенсорних технологій.

У цій кваліфікаційній роботі розглянуто проблему енергоефективної реновації житлових будівель, пошкоджених унаслідок зовнішніх впливів. Дослідження спрямоване на обґрунтування доцільності поєднання відновлення будівель з енергоефективною модернізацією шляхом застосування технологій смарт-датчиків. Робота включає аналіз технічного стану та енергетичних характеристик пошкодженого багатоквартирного житлового будинку, визначення ключових чинників, що впливають на тепловтрати та інфільтрацію повітря, а також оцінку енергоефективності будівлі до та після пошкодження. Особливу увагу приділено ролі смарт-датчиків у моніторингу параметрів внутрішнього мікроклімату та енергоспоживання як основи для прийняття обґрунтованих інженерних рішень. На підставі проведеного аналізу розроблено практичні рекомендації щодо підвищення енергоефективності та експлуатаційної надійності пошкоджених житлових будівель.

Ключові слова: енергоефективна реновація; пошкоджені житлові будівлі; смарт-датчики; енергетичні характеристики; моніторинг будівель; енергоефективність.

TABLE OF CONTENTS

Cover Page	1
Task Assignment for Qualification Work	2
Annotations and Keywords	4
List of Symbols	5
Table of Contents	6
Introduction	7
CHARPET 1. Theoretical and methodological foundations of energy-efficient retrofitting of damaged buildings using smart sensors	7
1.1. Theoretical principles of building retrofitting and its role in modern infrastructure recovery	7
1.2. Smart Sensor Technologies in Construction and Energy-Efficient Management	10
1.3. Global Experience in Energy-Efficient Modernization of Buildings after Damage	12
1.4. Critical Analysis of Literature Sources and Formulation of the Author's Position	14
CHARPET 2. Analytical study of the effectiveness of retrofitting and the condition of damaged buildings	19
2.1. General Characteristics of the Research Object: A Multi-Apartment Residential Building Located at 18 Myru Street, Irpin, Kyiv Region	19
2.2. Analysis of the Technical Condition of the Building and the Nature of Damage to the Multi-Apartment Residential Building Located at 18 Myru Street, Irpin, Kyiv Region	23
2.3. Assessment of the Energy Efficiency of the Building before and after Damage	36
2.4. Challenges of Implementing Energy-Efficient Retrofitting and Barriers to Modernization	44
CHARPET 3. Practical proposals for energy-efficient retrofitting of a	

damaged building using smart sensors61

3.1. Integration of Smart Sensors into the Modernized Building System61

3.2. Technological Solutions for Improving Energy Efficiency67

3.3. Economic Justification of Implementation68

3.4. Assessment of Technological and Organizational Feasibility75

3.5. Scaling and Typification of Experience85

8. Conclusions and Proposals 93**9. List of References 100****10. Appendices 103**

10.1. TECHNICAL REPORT No. 03TO.2022-2 dated 20.05.2022 based on the results of a preliminary inspection of a multi-apartment residential building located at: Kyiv region,Irpin, Myru Street, 18103