Interreg CENTRAL EUROPE

Co-funded by the European Union

ZEB4ZEN

REPORT ON PILOT ACTION 2 IMPLEMENTATION PHASE

Deliverable D.2.2.2

Version 1 (revised October 2026)

01 2026



A. INTRODUCTION 2
B. PREPARATION PHASE – 10.2023 – 07.2024 3
C. DESIGN PHASE IN THE PILOT BUILDING – 07.2024 – 03.2025 6
D. CONSTRUCTION WORKS PHASE – 03.2025 – 10.2025 15
E. SUMMARY 24

A. INTRODUCTION

Project aims to demonstrate how energy-efficient and low-carbon solutions can be integrated into historic urban neighbourhoods without compromising their cultural heritage value. Within this framework, Pilot Action 2 in Zamość focuses on the thermal upgrading of a listed historic building as part of a broader neighbourhood-scale strategy towards zero-energy buildings and zero-energy neighbourhoods.

Deliverable D.2.2.2 – Report on Pilot Action 2 Implementation Phase documents the transition from research-based preparation to full-scale investment implementation for the pilot building located at Ormiańska 11 in Zamość. This report builds directly on Deliverable D.2.2.1, which comprehensively described the laboratory testing, in-situ pilot measurements and technology selection process carried out in the Zamoyski Palace research facility and in the pilot tenement. In D.2.2.1, detailed material performance tests, heat transfer coefficient (U-value) measurements, humidity-dependent thermal conductivity analyses, and thermographic surveys were used to identify the most suitable insulation systems and window solutions for historic masonry buildings

As the technical research phase has already been fully documented in D.2.2.1, this deliverable does not repeat or expand upon the scientific testing procedures. Instead, its primary objective is to present the chronological and procedural framework of the implementation phase, showing how the previously developed technical knowledge was translated into real investment, design decisions, administrative procedures and construction works in a protected heritage building.

This chronological approach is intentional. Experience from historic building retrofits shows that the time needed for research, conservation approvals, design, procurement and construction is a critical factor for municipalities planning energy-efficient renovations in heritage areas. By documenting the full calendar of activities – from site selection and heritage permissions, through technical design and procurement, to construction, commissioning and post-retrofit verification – this report provides a replicable timeline model that can be used by other cities facing similar conservation and energy challenges.

The implementation phase covered in this report includes:

- preparation and approval of the technical design,
- conservation permits for interventions in a listed building,
- building permit issuance,
- public procurement and contractor selection,
- execution of thermal retrofitting works in the attic of the tenement at Ormiańska 11,
- and post-implementation verification through energy audits and U-value measurements.

Together, D.2.2.1 and D.2.2.2 form a complete evidence chain: from laboratory and pilot-scale validation of insulation technologies, through design and permitting, to real-world construction and performance verification. This integrated approach ensures that the Zamość pilot is not only a technical demonstration, but also a practical model for how historic buildings in Central European cities can be transformed into energy-efficient assets within realistic regulatory, conservation and investment constraints.

B. PREPARATION PHASE – 10.2023 - 07.2024

The Pilot Action 2 in Zamość was developed through a staged process combining scientific research, heritage protection procedures, technical design and full-scale construction works. In order to ensure transparency, replicability and transferability of the pilot to other historic urban areas, the ZEB4ZEN project documents these stages through separate but complementary deliverables.

All material testing, in-situ measurements, thermographic surveys and performance evaluations were comprehensively documented in Deliverable D.2.2.1 – Report on Pilot Action 2 Preparation Phase. That deliverable provides the scientific and technical foundation for the pilot by describing laboratory testing of insulation materials, U-value measurements, humidity-dependent thermal conductivity analyses, and field investigations carried out in the Zamoyski Palace research facility and the pilot building. These studies led to the selection of the technologies and systems that were later applied in the pilot implementation.

This document, Deliverable D.2.2.2, does not repeat or reinterpret those research results. Instead, it focuses on a different but equally important dimension of pilot investments in historic buildings: the time, procedural and regulatory framework required to move from research to implementation. For this reason, the core of this section is presented in the form of a detailed chronological calendar.

The calendar illustrates the full sequence of activities that were necessary to prepare the pilot investment, including:

- identification and selection of a suitable research and pilot building,
- cooperation between the city authorities and the heritage conservation specialists,
- preparation of conservation research programmes,
- submission of applications to the heritage protection authorities,
- issuance of conservation permits,
- execution of stratigraphic and conservation investigations,
- installation of the research station,
- long-term research and monitoring,
- and finally the selection of the pilot building and preparation of technical guidelines for implementation.

In historic buildings, especially those listed in national or UNESCO heritage registers, technical feasibility is not the only determinant of project duration. A decisive role is played by the heritage protection framework, which requires formal permissions, conservation investigations and strict control of any intervention that might affect the historic fabric. These procedures are not optional; they are legal and technical prerequisites for any research or modernisation activity.

For this reason, the calendar is not merely a project diary. It is a planning and replication tool. By documenting the time needed to obtain permits, carry out conservation surveys, install research infrastructure and complete technical investigations, the Zamość pilot provides future investors, municipalities and heritage authorities with a realistic reference for scheduling modernisation projects in historic buildings.

This chronological overview therefore allows stakeholders to:

- better estimate the total preparation time required before construction can begin,

- understand the sequence of heritage approvals and research activities,
- and assess the critical path for similar energy-efficiency investments in protected buildings.

In this way, the calendar complements the scientific content of D.2.2.1 by translating technical research into a practical, time-based implementation framework that is essential for the wider replication of ZEB4ZEN solutions in historic neighbourhoods across Central Europe.

The following calendar presents the complete sequence of preparatory actions carried out for Pilot Action 2 in Zamość, from the initial selection of the research facility to the formulation of technical guidelines for pilot implementation. It reflects the actual order, duration and interdependencies of conservation, research and administrative procedures that were required to enable energy-related investigations in a listed historic building. This chronological overview provides the factual basis for understanding how the pilot progressed from concept to implementation readiness and serves as a reference framework for estimating preparation timelines in comparable heritage renovation projects.

1. **September 2023** – a meeting between staff of the Chair of Heritage Conservation and representatives of the City of Zamość regarding the preliminary selection of buildings in which a research station could be located.
2. **September 2023** – selection of the facility and on-site inspection of the premises in the outbuilding of the Zamoyski Palace in Zamość. Designation of areas for architectural investigations. The need to conduct architectural investigations was related to obtaining a permit from the Voivodeship Office for the Protection of Monuments (Delegation in Zamość) to establish research stations in a building listed in the Register of Historic Monuments.
3. **October 2023** – preparation by the Lublin University of Technology (Chair of Heritage Conservation) of a programme of activities for the historic monument (Zamoyski Palace) in order to obtain permission to install the research station implemented within the Interreg ZEB4ZEN project *"Zero Energy Buildings for Zero Energy Neighbourhoods"*. The objective of the research was to define material and technological solutions to be implemented in one of the historic buildings in the City of Zamość.
4. **23 October 2023** – submission by the City of Zamość to the Voivodeship Office for the Protection of Monuments (Delegation in Zamość) of an application for permission to undertake activities that could lead to interference with the fabric or a change in the appearance of the immovable historic monument: Zamoyski Palace, ul. Akademicka 1, 22-400 Zamość, plot no. 3/3, cadastral sheet 45, register of monuments entry no. A/1240.
5. **17 November 2023** – obtaining a conditional conservation permit No. IN.III.5174.34.1.2023 for undertaking activities consisting of installing a research station in the historic building located in the northern outbuilding of the former Zamoyski residence at ul. Akademicka 1, subject to carrying out conservation investigations for the presence of polychrome decorations, historic plasters and architectural interior details (to be covered by a separate permit).
6. **November 2023** – preparation of a conservation research programme for the identification of historic polychromes, historic layers, plasters and architectural details by the Lublin University of Technology (Dr Eng. Arch. Krzysztof Janus).
7. **5 December 2023** – submission by the City of Zamość to the Voivodeship Office for the Protection of Monuments (Delegation in Zamość) of an application for permission to carry out trial conservation investigations in accordance with the research programme prepared by Dr Eng. Arch. Krzysztof Janus.
8. **7 December 2023** – obtaining by the City of Zamość a conservation permit No. IN.III.5142.128.2.2023 for conducting conservation investigations at the monument.

9. **December 2023** – execution of stratigraphic investigations in one of the rooms of the Zamoyski Palace outbuilding. Test probes carried out on the wall above 1.80 m revealed the presence of historic layers, probably dating from the 17th century, and 19th-century paint layers. Based on these findings, it was concluded that the installation of the research station was possible only on wall sections not containing historic layers. Guidelines for the installation of the research stations were developed.
10. **December 2023** – implementation of the contractor selection procedure for the installation of the research station (City of Zamość).
11. **12-22 December 2023** – installation of the research station (commissioned by the City of Zamość).
12. **December 2023 - July 2024** – execution of research activities by the Lublin University of Technology.
13. **January-February 2024** – thermographic investigations carried out by the Lublin University of Technology.
14. **May 2024** – selection of the building at Ormiańska Street 11 in Zamość for pilot implementation.
15. **July 2024** – preparation of technical and methodological guidelines by the Lublin University of Technology based on the investigations carried out at the Zamoyski Palace.

C. DESIGN PHASE IN THE PILOT BUILDING - 07.2024 - 03.2025

This chapter documents the transformation of the research outcomes developed in the preparation phase into a buildable, fully authorised technical project for the pilot building located at Ormiańska 11 in Zamość. While the material testing, U-value measurements, thermographic surveys and technology validation were comprehensively reported in Deliverable D.2.2.1, this chapter focuses on how those results were operationalised into a formal design, permitting and approval process that enabled real-world implementation.

The design phase represented the critical bridge between scientific evidence and investment readiness. On the basis of the research conducted in the Zamoyski Palace and the pilot building, the project team developed a targeted set of design assumptions addressing the most energy-critical elements of the historic structure, in particular the thermal performance of windows and the attic envelope. These assumptions were translated into analytical studies of thermal bridges, detailed architectural and construction documentation, and a complete package of drawings and specifications suitable for public procurement and regulatory approval.

This phase also included the institutional and legal validation of the proposed solutions. The prepared documentation was submitted for review to the relevant heritage conservation authority, resulting in a conservation permit for the installation of technical devices on a listed monument, followed by the issuance of a building permit for the planned works on the attic partitions. In parallel, additional in-situ U-value measurements were carried out in the pilot building to verify the thermal parameters of the existing partitions prior to intervention, ensuring that the design solutions were grounded in measured performance rather than assumptions.

As presented in this chapter, the design phase therefore covers:

- the analytical definition of thermal-performance-driven design assumptions,
- preparation and commissioning of the full technical documentation,
- execution of supplementary field measurements in the pilot building,
- and the complete sequence of conservation and building permits required for implementation in a UNESCO-listed historic area.

The following calendar presents this design phase as a chronological sequence of actions, showing how technical, administrative and conservation procedures were aligned in time to deliver a fully authorised and implementation-ready project for the Zamość pilot.

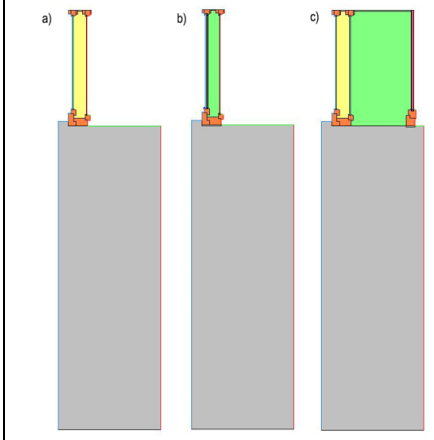
1. **July-September 2024** – preparation by the Lublin University of Technology of the study *"Analysis of thermal bridges related to window installation in a historic building."*

Analiza dotycząca mostków termicznych związanych z osadzeniem okien w budynku zabytkowym

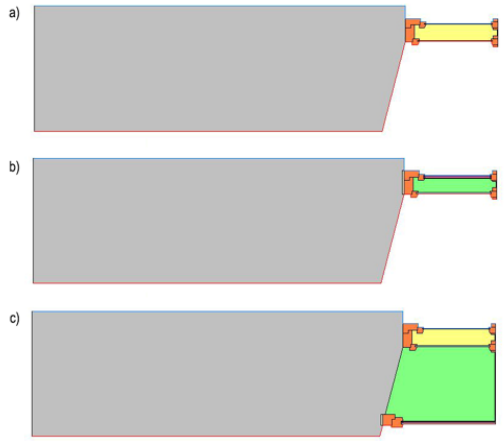
Zamawiający	
Opracowała	**Dr hab. inż. Magdalena Grudzińska**

Tabela 1. Właściwości materiałów przyjęte w modelu.

Lp.	Materiał	Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(m·K)]	Źródło danych
1.	Cegła ceramiczna pełna	0,770	PN-EN ISO 6946
2.	Pianka poliuretanowa (wypełnienie luzu montażowego)	0,024	Baza danych programu THERM
3.	Drewno miękkie (rama okienna)	0,130	PN-EN ISO 10077-1
4.	Szkło zwykłe	0,800	PN-EN ISO 6946
5.	Żel silikonowy (materiał higroskopijny między szybami)	0,130	Baza danych programu THERM

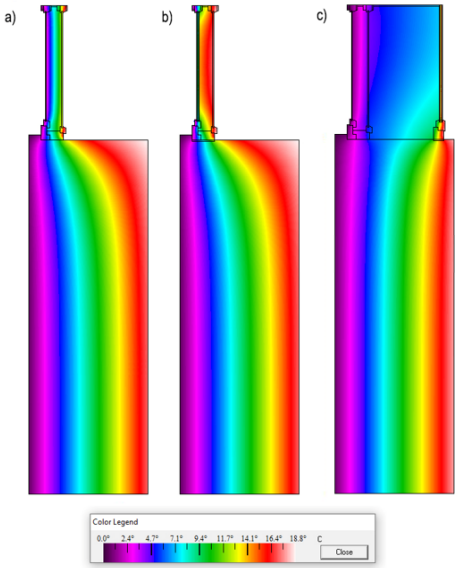


Rys. 1. Zamodelowane przegrody (przekroje pionowe): a) wariant 1, b) wariant 2, c) wariant 3.

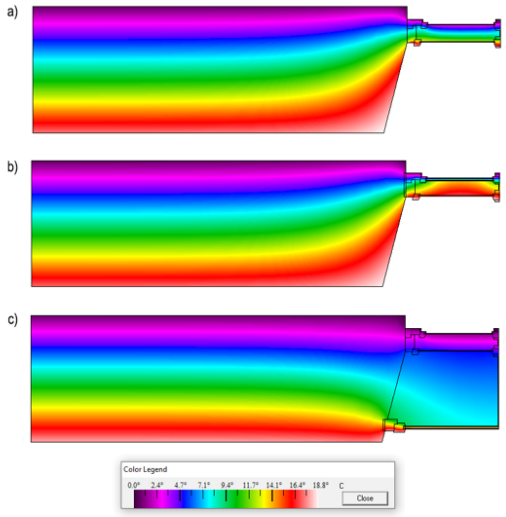


Rys. 2. Zamodelowane przegrody (przekroje poziome): a) wariant 1, b) wariant 2, c) wariant 3.

Rozkład temperatury w poszczególnych węzłach przedstawiono na rysunkach poniżej.



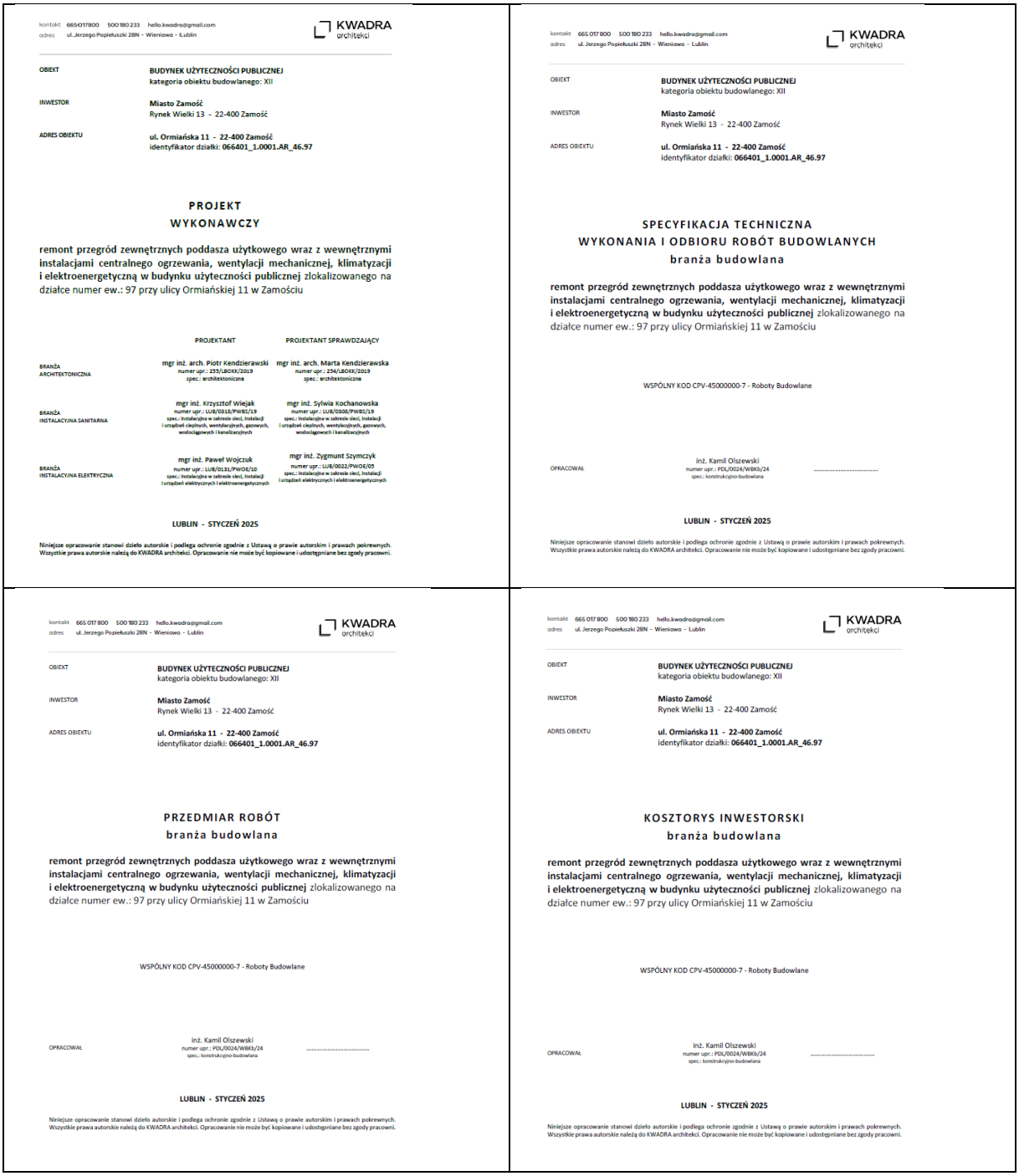
Rys. 3. Temperatura w węzłach (przekroje pionowe): a) wariant 1, b) wariant 2, c) wariant 3.



Rys. 4. Temperatura w węzłach (przekroje poziome): a) wariant 1, b) wariant 2, c) wariant 3.

2. **July 2024** – preparation and execution of the procedure for selecting a contractor for the development of the technical design documentation together with obtaining the necessary permits for the implementation of the pilot actions (City of Zamość).

3. **August 2024** – signing of the contract for the preparation of the technical documentation for the implementation of the pilot actions. The contract was originally scheduled to be completed by 20 December 2024 and was later amended to 9 January 2025.
4. **January 2025** – submission of the completed technical documentation to the contracting authority (City of Zamość).



kontakt 665017800 500180233 hello.kwadra@gmail.com
adres ul. Jerzego Popiełuszki 28N - Wieniawa - Lublin
KWADRA architekci

OBIEKT **BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**
kategoria obiektu budowlanego: XII

INWESTOR **Miasto Zamość**
Rynek Wielki 13 - 22-400 Zamość

ADRES OBIEKTU **ul. Ormiańska 11 - 22-400 Zamość**
identyfikator działki: **066401_1.0001.AR_46.97**

PROJEKT WYKONAWCZY

remont przegród zewnętrznych poddasza użytkowego wraz z wewnętrznymi instalacjami centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i elektroenergetyczną w budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego na działce numer ew.: 97 przy ulicy Ormiańskiej 11 w Zamościu

	PROJEKTANT	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY
BRANŻA ARCHITEKTONICZNA	mgr inż. arch. Piotr Kendzierawski numer upr.: 255/LBOKK/2019 spec.: architektoniczna	mgr inż. arch. Marta Kendzierawska numer upr.: 254/LBOKK/2019 spec.: architektoniczna
BRANŻA INSTALACYJNA SANITARNA	mgr inż. Krzysztof Wiejak numer upr.: LUB/0318/PWOE/19 spec.: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	mgr inż. Sylwia Kochanowska numer upr.: LUB/0308/PWOE/19 spec.: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
BRANŻA INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Paweł Wojczuk numer upr.: LUB/0131/PWOE/10 spec.: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Zygmunt Szymczyk numer upr.: LUB/0022/PWOE/05 spec.: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

LUBLIN - STYCZEŃ 2025

Niniejsze opracowanie stanowi dzieło autorskie i podlega ochronie zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Wszystkie prawa autorskie należą do KWADRA architekci. Opracowanie nie może być kopiowane i udostępniane bez zgody pracowni.

kontakt 665 017 800 500 180 233 hello.kwadra@gmail.com
adres ul. Jerzego Popiełuszki 28N - Wieniawa - Lublin
KWADRA architekci

OBIEKT **BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**
kategoria obiektu budowlanego: XII

INWESTOR **Miasto Zamość**
Rynek Wielki 13 - 22-400 Zamość

ADRES OBIEKTU **ul. Ormiańska 11 - 22-400 Zamość**
identyfikator działki: **066401_1.0001.AR_46.97**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
branża budowlana

remont przegród zewnętrznych poddasza użytkowego wraz z wewnętrznymi instalacjami centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i elektroenergetyczną w budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego na działce numer ew.: 97 przy ulicy Ormiańskiej 11 w Zamościu

WSPÓLNY KOD CPV-45000000-7 - Roboty Budowlane

OPRACOWAŁ inż. Kamil Olszewski
numer upr.: PDL/0024/WBKb/24
spec.: konstrukcyjno-budowlana .....

LUBLIN - STYCZEŃ 2025

Niniejsze opracowanie stanowi dzieło autorskie i podlega ochronie zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Wszystkie prawa autorskie należą do KWADRA architekci. Opracowanie nie może być kopiowane i udostępniane bez zgody pracowni.

kontakt 665 017 800 500 180 233 hello.kwadra@gmail.com
adres ul. Jerzego Popiełuszki 28N - Wieniawa - Lublin
KWADRA architekci

OBIEKT **BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**
kategoria obiektu budowlanego: XII

INWESTOR **Miasto Zamość**
Rynek Wielki 13 - 22-400 Zamość

ADRES OBIEKTU **ul. Ormiańska 11 - 22-400 Zamość**
identyfikator działki: **066401_1.0001.AR_46.97**

PRZEDMIAR ROBÓT
branża budowlana

remont przegród zewnętrznych poddasza użytkowego wraz z wewnętrznymi instalacjami centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i elektroenergetyczną w budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego na działce numer ew.: 97 przy ulicy Ormiańskiej 11 w Zamościu

WSPÓLNY KOD CPV-45000000-7 - Roboty Budowlane

OPRACOWAŁ inż. Kamil Olszewski
numer upr.: PDL/0024/WBKb/24
spec.: konstrukcyjno-budowlana .....

LUBLIN - STYCZEŃ 2025

Niniejsze opracowanie stanowi dzieło autorskie i podlega ochronie zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Wszystkie prawa autorskie należą do KWADRA architekci. Opracowanie nie może być kopiowane i udostępniane bez zgody pracowni.

kontakt 665 017 800 500 180 233 hello.kwadra@gmail.com
adres ul. Jerzego Popiełuszki 28N - Wieniawa - Lublin
KWADRA architekci

OBIEKT **BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**
kategoria obiektu budowlanego: XII

INWESTOR **Miasto Zamość**
Rynek Wielki 13 - 22-400 Zamość

ADRES OBIEKTU **ul. Ormiańska 11 - 22-400 Zamość**
identyfikator działki: **066401_1.0001.AR_46.97**

KOSZTORYS INWESTORSKI
branża budowlana

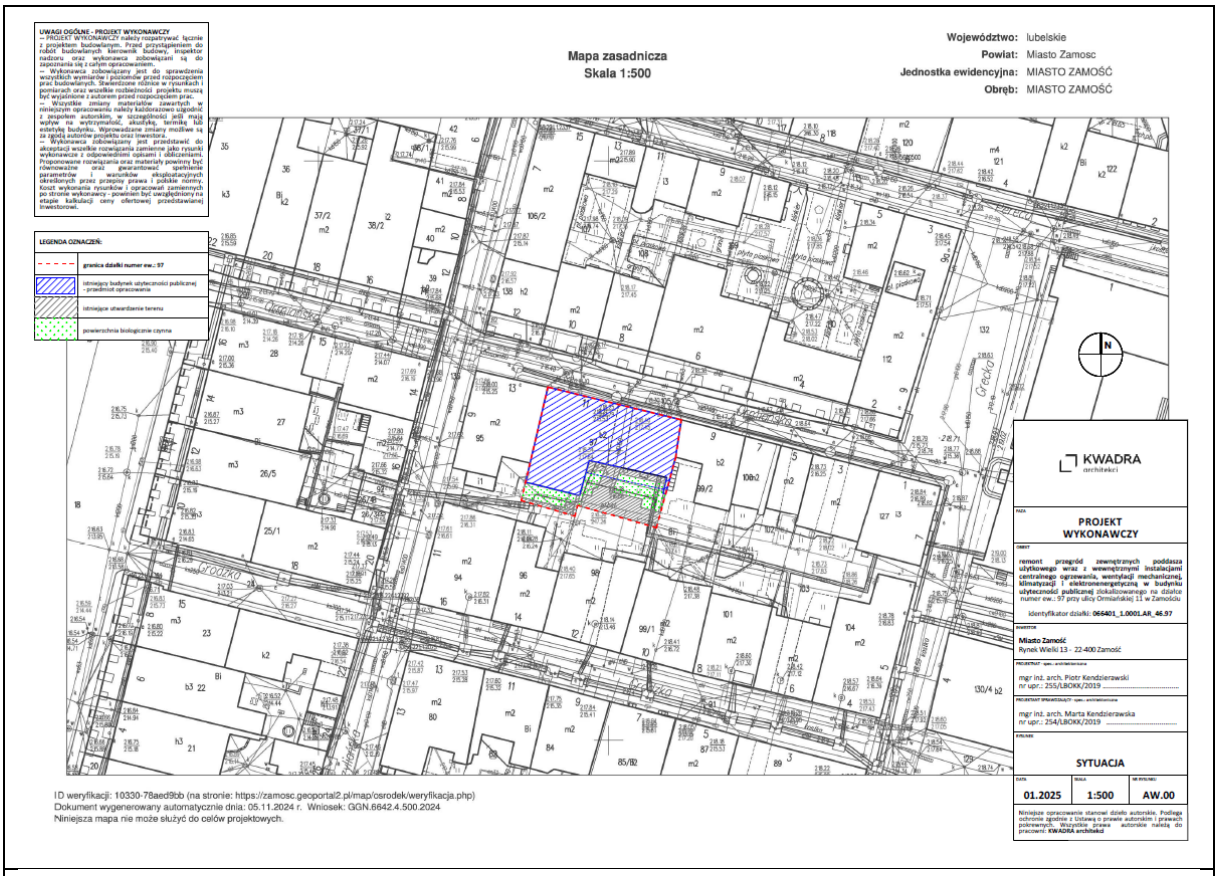
remont przegród zewnętrznych poddasza użytkowego wraz z wewnętrznymi instalacjami centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i elektroenergetyczną w budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego na działce numer ew.: 97 przy ulicy Ormiańskiej 11 w Zamościu

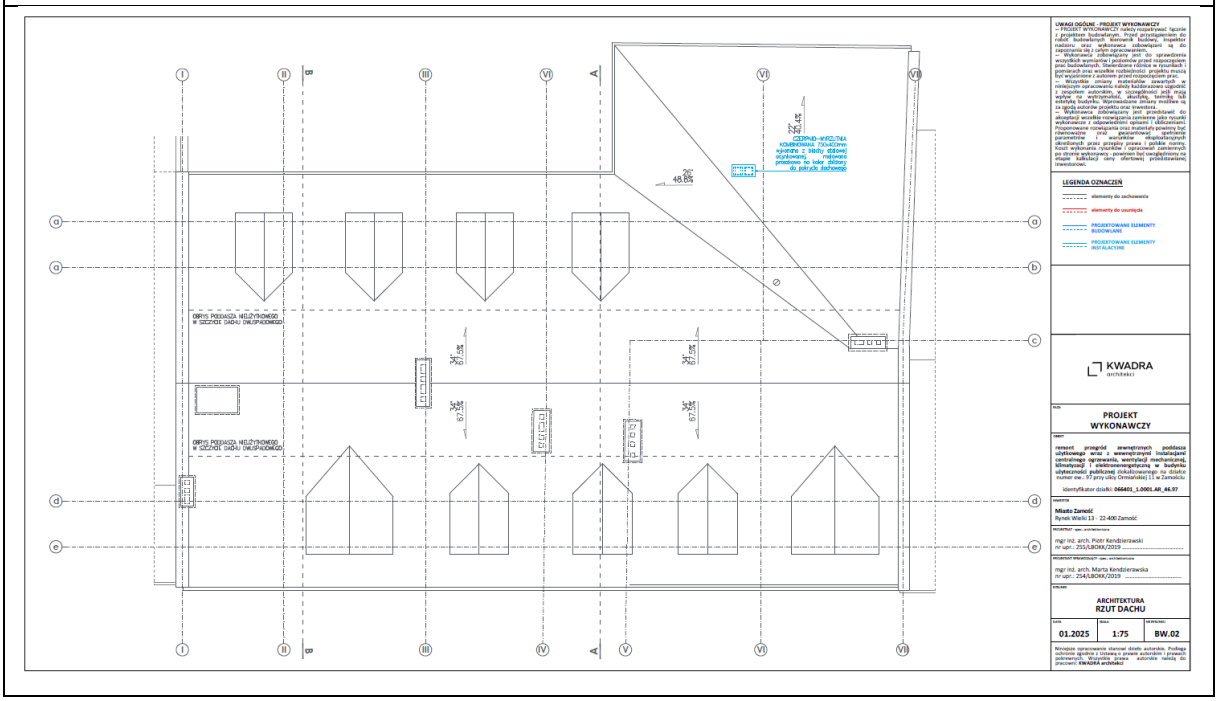
WSPÓLNY KOD CPV-45000000-7 - Roboty Budowlane

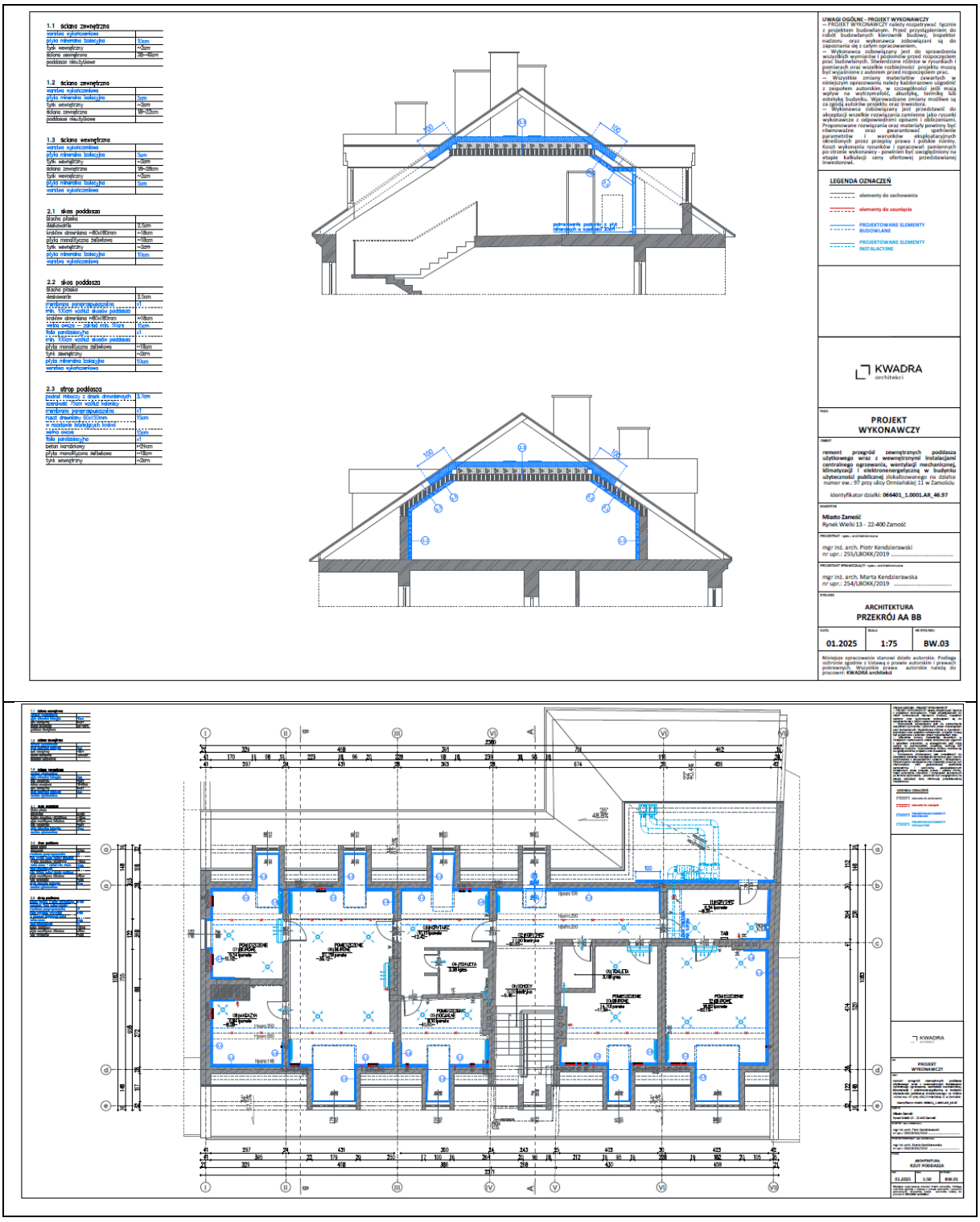
OPRACOWAŁ inż. Kamil Olszewski
numer upr.: PDL/0024/WBKb/24
spec.: konstrukcyjno-budowlana .....

LUBLIN - STYCZEŃ 2025

Niniejsze opracowanie stanowi dzieło autorskie i podlega ochronie zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Wszystkie prawa autorskie należą do KWADRA architekci. Opracowanie nie może być kopiowane i udostępniane bez zgody pracowni.


Mapa zasadnicza
Skala 1:500
Województwo: lubelskie
Powiat: Miasto Zamosc
Jednostka ewidencyjna: MIASTO ZAMOŚĆ
Obręb: MIASTO ZAMOŚĆ
KWADRA
PROJEKT WYKONAWCZY
remont przegród zewnętrznych poddasza użytkowego wraz z wewnętrznymi instalacjami centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i elektroenergetyczną w budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego na działce numer ew.: 97 przy ulicy Ormiańskiej 11 w Zamościu
Identyfikator działki: 066401_1.0001.AR_46.97
Miasto Zamość
Rynek Wielki 13 - 22-400 Zamość
mgr inż. arch. Piotr Kendzierawski
nr upr.: 255/LBOKK/2019
mgr inż. arch. Marta Kendzierawska
nr upr.: 254/LBOKK/2019
SYTUACJA
01.2025
1:500
AW.00
ID weryfikacji: 10330-78aed9bb (na stronie: https://zamosc.geoportal2.pl/map/osrodek/weryfikacja.php)
Dokument wygenerowany automatycznie dnia: 05.11.2024 r. Wniosek: GGN.6642.4.500.2024
Niniejsza mapa nie może służyć do celów projektowych.


KWADRA
PROJEKT WYKONAWCZY
ARCHITEKTURA RZUT DACHU
01.2025
1:75
BW.02


PROJEKT WYKONAWCZY
ARCHITEKTURA
PRZEKRÓJ AA BB
01.2025
1:75
BW.03
KWADRA



UWAGI OGÓLNE - PROJEKT WYKONAWCZY

— PROJEKT WYKONAWCZY należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym. Przed przystąpieniem do robót budowlanych Kierownik budowy, inspektor nadzoru oraz wykonawca zobowiązani są do zapoznania się z całym opracowaniem.
— Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich wymiarów i podomów przed rozpoczęciem prac budowlanych. Stwierdzone różnice w rysunkach i pomiarach oraz wszelkie rozbieżności projektu muszą być wyjaśnione z autorem przed rozpoczęciem prac.
— Wszystkie zmiany materiałów zawartych w niniejszym opracowaniu należy każdorazowo uzgodnić z zespołem autorskim, w szczególności jeśli mają wpływ na wytrzymałość, akustykę, termikę lub estetykę budynku. Wprowadzane zmiany możliwe są za zgodą autorów projektu oraz inwestora.
— Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji wszelkie rozwiązania zamienne jako rysunki wykonawcze z odpowiednimi opisami i obliczeniami. Proponowane rozwiązania oraz materiały powinny być równoważne oraz gwarantować spełnienie parametrów technicznych i użytkowych określonych przez projektu oraz z polskie normy. Koszt wykonania rysunków i opracowań zamiennych po stronie wykonawcy - powinien być uwzględniony na etapie kalkulacji ceny ofertowej przedstawianej inwestorowi.

LEGENDA OZNACZEŃ

elementy do zachowania
elementy do usunięcia
PROJEKTOWANE ELEMENTY BUDOWLANE
PROJEKTOWANE ELEMENTY INSTALACYJNE

KWADRA architekci

FAZA
PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT
remont przegród zewnętrznych poddasza użytkowego wraz z wewnętrznymi instalacjami centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i elektronenergetyczną w budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego na działce numer ew.: 97 przy ulicy Ormiańskiej 11 w Zamościu
identyfikator działki: 066401_1.0001.AR_46.97

INWESTOR
Miasto Zamość
Rynek Wielki 13 - 22-400 Zamość

PROJEKTANT - spec. architektoniczna
mgr inż. arch. Piotr Kendzierawski
nr upr.: 255/LBOKK/2019

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY - spec. architektoniczna
mgr inż. arch. Marta Kendzierawska
nr upr.: 254/LBOKK/2019

RYSUNEK
ARCHITEKTURA
ELEWACJA POŁUDNIOWA

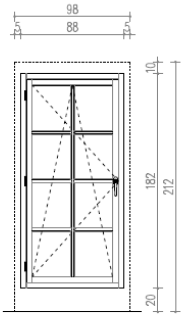
DATA	SKALA	NR RYSUNKU
01.2025	1:100	BW.05

Niniejsze opracowanie stanowi dzieło autorskie. Podlega ochronie zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Wszystkie prawa autorskie należą do pracowni: KWADRA architekci

ZESTAWIENIE STOLARKI

OZNACZENIE NA RYSUNKU		O1
TYP OKNA		okno rozwierno–uchylne
WYMIAR W ŚWIETLE	So	880
OŚCIEŻY (mm)	Ho	1982
ILOŚĆ		1
WYMAGANIA TERMICZNE		U < 0.9 W/m2*K
WYMAGANIA PRZECIWPOŻAROWE		brak wymagań
FORMA		Stolarka o formie historycznej: okno rozwierno–uchylne, jednoskrzydłowe, wielokwaterowe; rama i skrzydło drewniane z ozdobnym profilowaniem krawędzi; skrzydło wykończone pionowymi i poziomymi szprosami wiedeńskimi o o szerokości 20–30mm
RAMA I SKRZYDŁO		Drewno dębowe bezsęczne, klejone warstwowo, lite, I gatunek, impregnowane. Wilgotność względna drewna powinna zawierać się w granicach 10–18%. Dopuszczalne wady i odchylenia wymiarów nowej stolarki nie powinny być większe niż: + wymiary zewnętrzne: ±5mm + różnice długości przeciwległych elementów: ±2mm + różnice długości przekątnych: ±2mm + przekrój elementów profilowania: ±2mm
WYPOSAŻENIE		+ zawiasy i klamki stalowe, ocynkowane, z ozdobnym profilowaniem w formie nakładek, dopasowne do ciężaru skrzydeł + kolor okuć tożsamy z kolorem skrzydła
WYKOŃCZENIE		DREWNO: warstwy malarskie laserunkowe, wykonane z olejów do drewna, ulepszane do ochrony drewna narażonego na zawilgocenia – farby do stolarki zewnętrznej, nakładane wzdłuż włókien drewna, w kolorze CIEMNOBRĄZOWYM – HEBAN, zgodnie ze sztuką rzemieślniczą, normami oraz karta techniczną produktu – w min. 3 warstwach. Zabezpieczenie z widocznym usłojeniem drewna, nie dopuszcza się tzw. "skórki pomarańczy". OKUCIA: warstwy malarskie podkładowe antykorozyjne oraz wierzchnie w naturalnym kolorze metalu z farb ftalowych, zgodnie ze sztuką rzemieślniczą, normami oraz karta techniczną produktu – w min. 3 warstwach. Farba w pełni kryjąca, nie dopuszcza się tzw. "skórki pomarańczy".
SZKŁO		energooszczędny pakiet szybowy z podwójnym lub potrójnym oszkleniem, wypełniony gazem szlachetnym

SCHEMAT



UWAGI OGÓLNE - PROJEKT WYKONAWCZY

— PROJEKT WYKONAWCZY należy rozpatrywać łącznie z projektem budowlanym. Przed przystąpieniem do robót budowlanych Kierownik budowy, inspektor nadzoru oraz wykonawca zobowiązani są do zapoznania się z całym opracowaniem.
— Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich wymiarów i podomów przed rozpoczęciem prac budowlanych. Stwierdzone różnice w rysunkach i pomiarach oraz wszelkie rozbieżności projektu muszą być wyjaśnione z autorem przed rozpoczęciem prac.
— Wszystkie zmiany materiałów zawartych w niniejszym opracowaniu należy każdorazowo uzgodnić z zespołem autorskim, w szczególności jeśli mają wpływ na wytrzymałość, akustykę, termikę lub estetykę budynku. Wprowadzane zmiany możliwe są za zgodą autorów projektu oraz inwestora.
— Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji wszelkie rozwiązania zamienne jako rysunki wykonawcze z odpowiednimi opisami i obliczeniami. Proponowane rozwiązania oraz materiały powinny być równoważne oraz gwarantować spełnienie parametrów technicznych i użytkowych określonych przez projektu oraz z polskie normy. Koszt wykonania rysunków i opracowań zamiennych po stronie wykonawcy - powinien być uwzględniony na etapie kalkulacji ceny ofertowej przedstawianej inwestorowi.

KWADRA architekci

FAZA
PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT
remont przegród zewnętrznych poddasza użytkowego wraz z wewnętrznymi instalacjami centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i elektronenergetyczną w budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego na działce numer ew.: 97 przy ulicy Ormiańskiej 11 w Zamościu
identyfikator działki: 066401_1.0001.AR_46.97

INWESTOR
Miasto Zamość
Rynek Wielki 13 - 22-400 Zamość

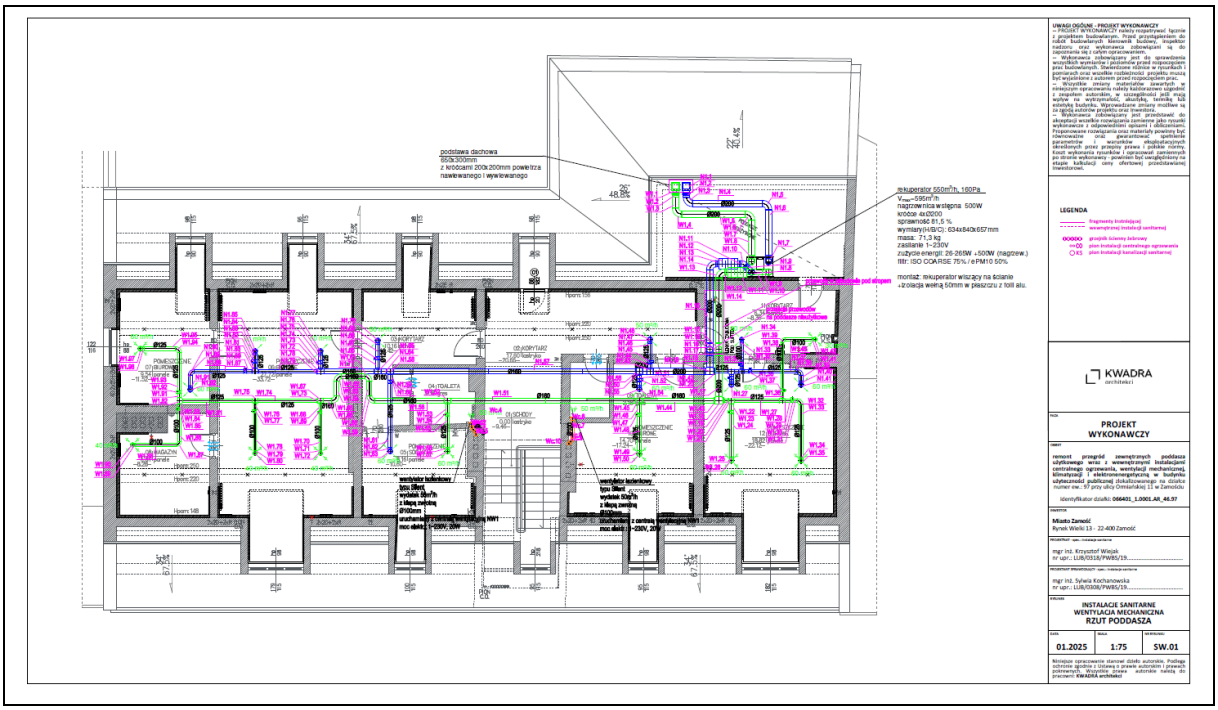
PROJEKTANT - spec. architektoniczna
mgr inż. arch. Piotr Kendzierawski
nr upr.: 255/LBOKK/2019

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY - spec. architektoniczna
mgr inż. arch. Marta Kendzierawska
nr upr.: 254/LBOKK/2019

RYSUNEK
ARCHITEKTURA
ZESTAWIENIE STOLARKI

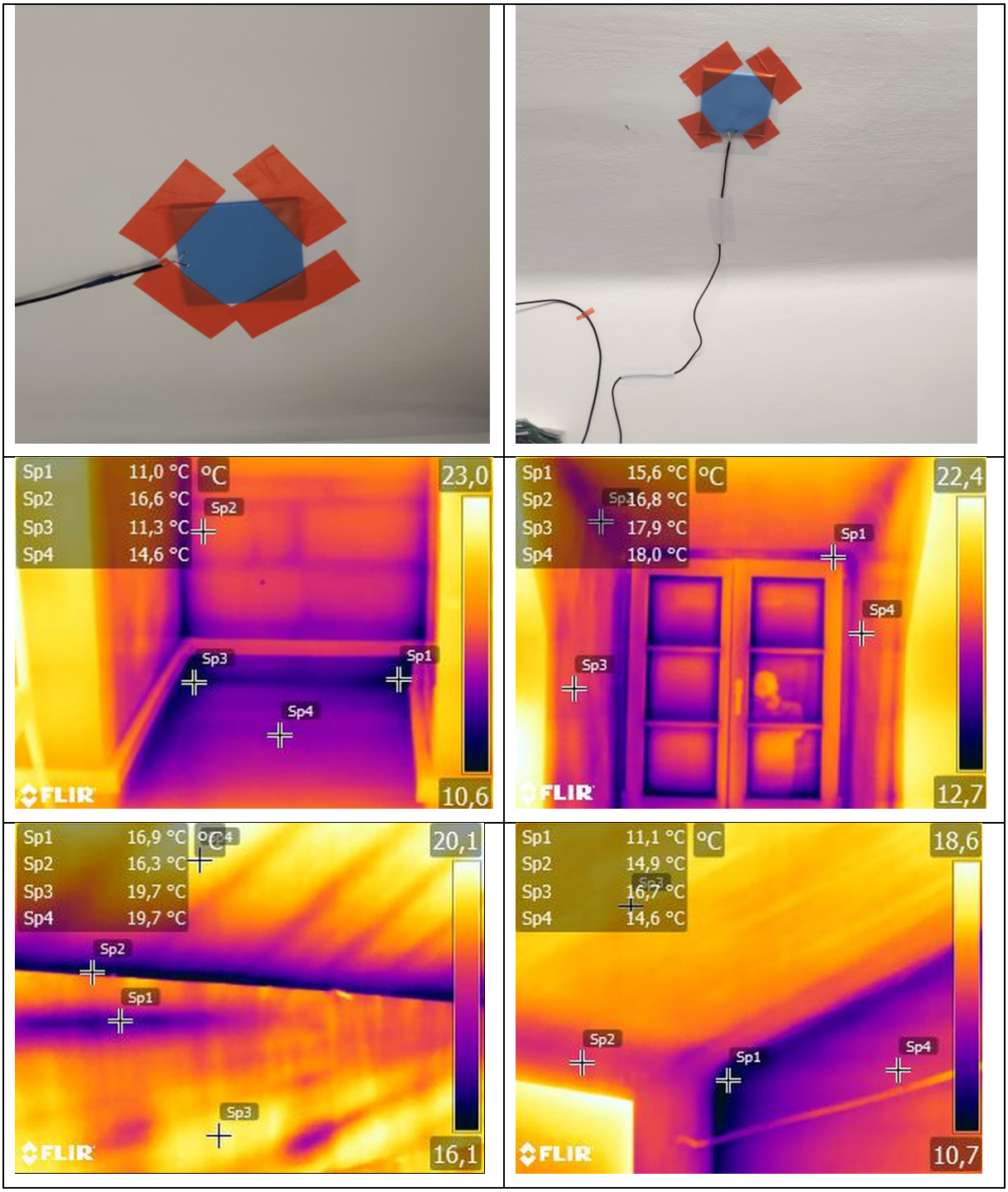
DATA	SKALA	NR RYSUNKU
01.2025	1:25	BW.06

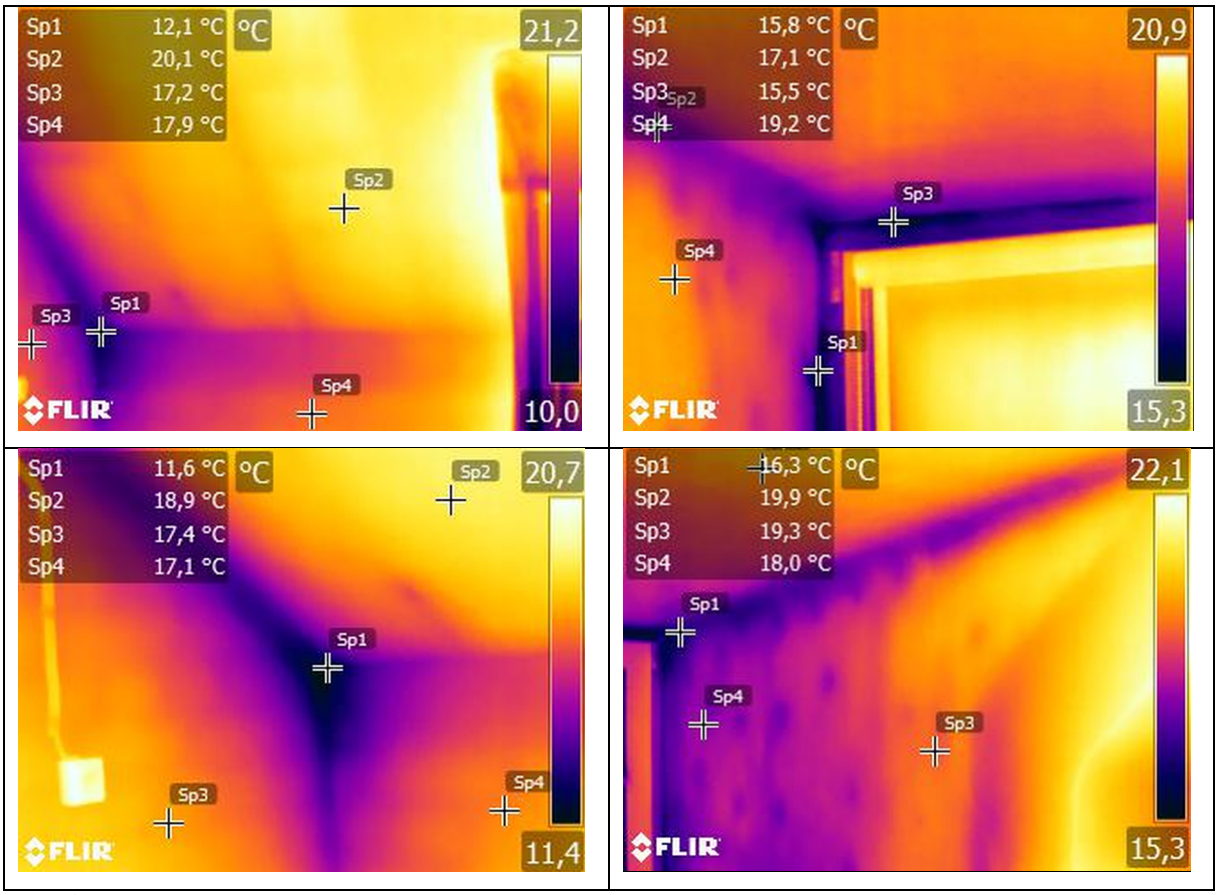
Niniejsze opracowanie stanowi dzieło autorskie. Podlega ochronie zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Wszystkie prawa autorskie należą do pracowni: KWADRA architekci



5. **2 February 2025** – execution of measurements by the Lublin University of Technology in the pilot building at Ormiańska Street 11 in Zamość. The purpose of the measurements was to determine the heat transfer coefficient (U-value) of the building partitions intended for thermal modernisation.




Sp1 11,0 °C
Sp2 16,6 °C
Sp3 11,3 °C
Sp4 14,6 °C
°C
23,0
10,6
FLIR
Sp1 15,6 °C
Sp2 16,8 °C
Sp3 17,9 °C
Sp4 18,0 °C
22,4
12,7
Sp1 16,9 °C
Sp2 16,3 °C
Sp3 19,7 °C
Sp4 19,7 °C
20,1
16,1
Sp1 11,1 °C
Sp2 14,9 °C
Sp3 16,7 °C
Sp4 14,6 °C
18,6
10,7



6. **3 February 2025** – issuance of the conservation permit No. Z-III.5174.1.1.2025.EB1 for the prepared design documentation (permit for the installation of technical devices on a listed monument).
7. **4 March 2025** – issuance of the building permit for the prepared design documentation, Decision No. 20/2025 (renovation of the external partitions of the usable attic).

D.CONSTRUCTION WORKS PHASE - 03.2025 - 10.2025

This documents the **execution of the pilot investment** in the historic building at **Ormiańska 11 in Zamość**, following the completion of the design, permitting and approval procedures described in Chapter C. This phase represents the transition from a fully authorised technical concept into a **real, physical intervention** aimed at improving the energy performance of a listed building within a UNESCO-protected historic urban area.

The construction phase involved not only the physical implementation of the thermal modernisation works, but also a series of **public procurement, contractual and regulatory steps** that are inseparable from investment processes in public, heritage-protected buildings. The pilot required two consecutive tender procedures, the signing of a construction contract, and later an amendment to cover additional works that proved necessary during implementation. This reflects the practical realities of working in historic structures, where hidden conditions and conservation constraints frequently necessitate adaptations to the original scope of works.

The chapter further covers the **completion and formal acceptance of the works**, followed by an **energy audit and post-implementation performance measurements** carried out by the Lublin University of Technology. These final verification steps ensured that the implemented solutions could be evaluated against the baseline conditions established during the research and design phases, thereby closing the full cycle from testing and design to construction and performance assessment.

Together, these activities demonstrate how a technically validated and conservator-approved project can be successfully delivered in a real heritage context, while maintaining control over quality, scope and regulatory compliance.

The following calendar presents the construction phase as a chronological sequence of procurement, contracting, implementation and verification steps, providing a clear timeline of how the pilot investment was delivered from contract award to final acceptance.

1. 2-17 April 2025 – execution of the first tender procedure for the selection of a contractor for the pilot works. The procedure was cancelled because the only submitted bid exceeded the budget allocated by the Contracting Authority (City of Zamość).
2. 28 April – 20 May 2025 – implementation of a repeated tender procedure for the selection of a contractor for the pilot works within the project.
3. 17 June 2025 – signing of contract No. 631/2025 with the contractor Vector Construction Patryk Daniluk for the execution of the pilot works. The planned completion date was 18 September 2025.
4. 18 July 2025 – commencement of works in the pilot building.






SPRZĘT GAŚNICZY














5. 10 September 2025 – signing of Amendment No. 1 to the contract for the execution of the pilot actions. During the execution of the contract, it became necessary to perform additional works that were not included in the original scope but proved to be necessary for the proper completion of the contract.
6. 5 September 2025 – protocol of necessity agreeing additional works: replacement of the existing cast-iron radiators and of the expansion vessel.

7. 25 September 2025 – completion of the structural, sanitary and electrical works recorded in construction log No. 26/2025; the contractor notified completion and readiness for final acceptance, confirmed by the supervision inspector in the construction log.
8. 2 October 2025 – contractual completion date of the works under Amendment No. 1.








9. 3 October 2025 – performance of the analytical energy audit.

10. 7 October 2025 – signing of the final acceptance protocol. The acceptance committee appointed by the Mayor of Zamość, whose work began on 3 October 2025, accepted the works without defects.
11. 13–16 January 2026 – execution of measurements by the Lublin University of Technology in the pilot building at Ormiańska Street 11 in Zamość. The purpose of the measurements was to determine the heat transfer coefficient (U-value) of the building partitions after the thermal modernisation.

1. Conservation and building approvals

Date	Approval	Scope
17 November 2023	Conditional conservation permit No. IN.III.5174.34.1.2023	Installation of the research station in the Zamoyski Palace outbuilding
7 December 2023	Conservation permit No. IN.III.5142.128.2.2023	Conservation investigations at the monument
3 February 2025	Conservation permit No. Z-III.5174.1.1.2025.EB1	Design documentation for the pilot building (installation of technical devices on a listed monument)
4 March 2025	Building permit, Decision No. 20/2025	Renovation of the external partitions of the usable attic

2. Renovation measures implemented at Ormiańska 11

The works covered the attic of the historic tenement house owned by the City of Zamość. Because the works were carried out from inside the building, the spatial layout and architectural form of the tenement house were not altered. The following measures were implemented:

- **External walls and roof slopes:** insulated from the inside with bonded mineral boards; the standard layer is 10 cm, reduced to 5 cm in the dormer spaces and on the transverse walls.
- **Ceiling above the attic and roof slopes from the loft side:** 15 cm sheep wool insulation protected by vapour barrier films and vapour-permeable membranes, laid on a wooden grid that also forms a working platform for access to chimneys and installations.
- **Windows:** fitting of an internal window in a historical style.
- **Building services:** refurbishment of the central heating system including relocation of radiators, mechanical supply and extract ventilation, a multi-split air-conditioning system for the converted attic spaces and associated electrical works.
- **Visible elements:** ventilation intake and exhaust vents and the external air-conditioning unit were placed on the side facing the interior of the building block, respecting the historic architectural form.

3. Evidence of completion and construction acceptance

The works were completed on 25 September 2025, within the contractual completion date of 2 October 2025, an analytical energy audit was performed on 3 October 2025, and the works were formally accepted on 7 October 2025. The acceptance confirmed that the executed works complied with the approved executive documentation and the conservation requirements. Investor supervision and author supervision were provided by KWADRA ARCHITEKCI Sp. z o.o. (Lublin). Completion is further evidenced by the photo record of the pilot action and by the post-implementation measurements of 13–16 January 2026. Information about the investment is displayed at the site on a permanent plaque.

After the final acceptance, the completed works were presented to the project partners and local stakeholders.

The final acceptance protocol of 7 October 2025 confirms the completion of the works. Its key content is summarised below.

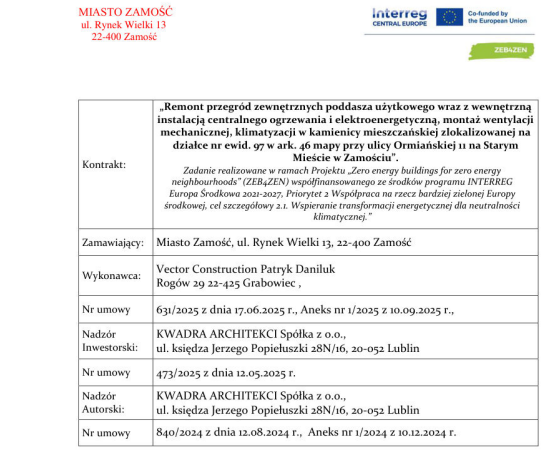
Item	Content of the final acceptance protocol

Contract	Contract No. 631/2025 of 17 June 2025 with Amendment No. 1/2025 of 10 September 2025; contractor: Vector Construction Patryk Daniluk
Supervision	Investor supervision (contract No. 473/2025) and author supervision (contract No. 840/2024): KWADRA ARCHITEKCI Sp. z o.o.
Legal basis	Building permit Decision No. 20/2025 of 4 March 2025; conservation permit of 3 February 2025; construction log No. 26/2025
Works accepted	Internal thermal insulation of the external partitions of the usable attic (external walls, ceiling above the attic, roof slopes); internal window in a historical form; refurbishment of central heating including replacement of radiators and expansion vessel; mechanical supply and extract ventilation; multi-split air conditioning; related electrical works
Documents presented	As-built documentation, construction log, statement of the site manager on compliance with the design and permits, as-built survey, commissioning and test protocols, certificates of materials and equipment, operating instructions, final settlement of works
Findings	Works executed in accordance with the contract, design documentation and agreements; no defects in the structural, sanitary and electrical works; technical tests accepted without remarks; quality of works and materials assessed as good
Value of works	PLN 251,639.65 net; PLN 309,516.77 gross
Recommendations	Prompt inspection and repair of the roof covering above the renovated rooms and the technical room with the ventilation unit (local leaks observed); protection of the sheep wool insulation against rodents; service contracts for the ventilation and air-conditioning equipment during the seven-year warranty period

The recommendations concern the condition of the existing roof covering, which was outside the scope of the pilot works and was subsequently repaired to the extent necessary for the pilot works, and the maintenance of the new installations. They are taken into account in the operation and maintenance recommendations presented in Deliverable D.2.2.3.

Extracts from the final acceptance protocol of 7 October 2025 (in Polish) are shown below as evidence of the completion and acceptance of the works.





MIASTO ZAMOŚĆ
ul. Rynek Wielki 13
22-400 Zamość

Kontrakt:	**„Remont przegród zewnętrznych poddasza użytkowego wraz z wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania i elektroenergetyczną, montaż wentylacji mechanicznej, klimatyzacji w kamienicy mieszczańskiej zlokalizowanej na działce nr ewid. 97 w ark. 46 mapy przy ulicy Ormiańskiej 11 na Starym Mieście w Zamościu".** *Zadanie realizowane w ramach Projektu „Zero energy buildings for zero energy neighbourhoods" (ZEB4ZEN) współfinansowanego ze środków programu INTERREG Europa Środkowa 2021-2027, Priorytet 2 Współpraca na rzecz bardziej zielonej Europy środkowej, cel szczegółowy 2.1. Wspieranie transformacji energetycznej dla neutralności klimatycznej."*
Zamawiający:	Miasto Zamość, ul. Rynek Wielki 13, 22-400 Zamość
Wykonawca:	Vector Construction Patryk Daniluk Rogów 29 22-425 Grabowiec ,
Nr umowy	631/2025 z dnia 17.06.2025 r., Aneks nr 1/2025 z 10.09.2025 r.,
Nadzór Inwestorski:	KWADRA ARCHITEKCI Spółka z o.o., ul. księdza Jerzego Popiełuszki 28N/16, 20-052 Lublin
Nr umowy	473/2025 z dnia 12.05.2025 r.
Nadzór Autorski:	KWADRA ARCHITEKCI Spółka z o.o., ul. księdza Jerzego Popiełuszki 28N/16, 20-052 Lublin
Nr umowy	840/2024 z dnia 12.08.2024 r., Aneks nr 1/2024 z 10.12.2024 r.

PROTOKÓŁ ODBIORU KOŃCOWEGO
spisany 7 października 2025 r. w Zamościu

Data rozpoczęcia robót: 18 lipca 2025 r.

Data zakończenia robót wg aneksu nr 1/2025 do umowy: 2 października 2025 r.

Zakończenie robót branży konstrukcyjnej, sanitarnej, elektrycznej wg. dziennika budowy nr 26/2025 - wydanego dnia 27.03.2025 r.: - **25 września 2025 r.**

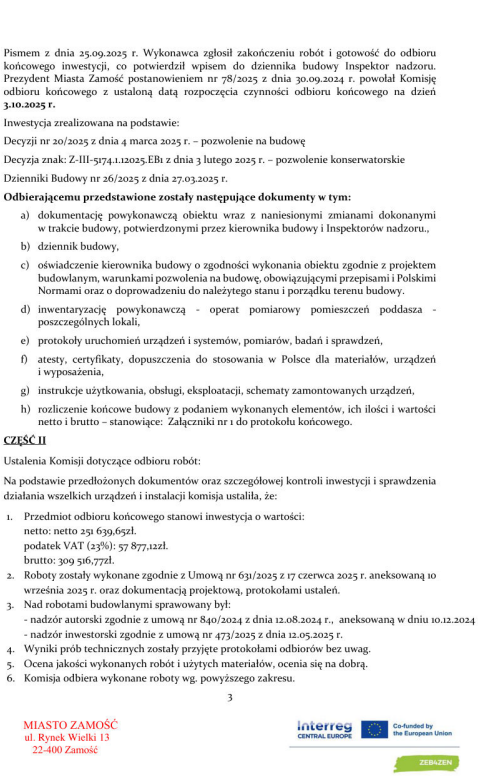
Część I

Skład komisji odbioru:
Zamawiający: Miasto Zamość

1) Tomasz Kossowski – przewodniczący komisji /WRiIM UM Zamość/
2) Anna Jasiak – członek komisji /WMiIM UM Zamość/
3) Bartosz Kapłon – członek komisji /BIiŁ UM Zamość/
4) Łukasz Chyła – członek komisji /WOA UM Zamość/
5) Marek Bilski – członek komisji /ZGL Zamość/

1

Final acceptance protocol, Page 1 – contract, dates of commencement and completion, composition of the acceptance committee



Pismem z dnia 25.09.2025 r. Wykonawca zgłosił zakończeniu robót i gotowość do odbioru końcowego inwestycji, co potwierdził wpisem do dziennika budowy Inspektor nadzoru. Prezydent Miasta Zamość postanowieniem nr 78/2025 z dnia 30.09.2024 r. powołał Komisję odbioru końcowego z ustaloną datą rozpoczęcia czynności odbioru końcowego na dzień **3.10.2025 r.**

Inwestycja zrealizowana na podstawie:

Decyzji nr 20/2025 z dnia 4 marca 2025 r. – pozwolenie na budowę

Decyzja znak: Z-III-5174.1.12025.EBı z dnia 3 lutego 2025 r. – pozwolenie konserwatorskie

Dzienniki Budowy nr 26/2025 z dnia 27.03.2025 r.

Odbierającemu przedstawione zostały następujące dokumenty w tym:

a) dokumentację powykonawczą obiektu wraz z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie budowy, potwierdzonymi przez kierownika budowy i Inspektorów nadzoru.,
b) dziennik budowy,
c) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu zgodnie z projektem budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.
d) inwentaryzację powykonawczą - operat pomiarowy pomieszczeń poddasza - poszczególnych lokali,
e) protokoły uruchomień urządzeń i systemów, pomiarów, badań i sprawdzeń,
f) atesty, certyfikaty, dopuszczenia do stosowania w Polsce dla materiałów, urządzeń i wyposażenia,
g) instrukcje użytkowania, obsługi, eksploatacji, schematy zamontowanych urządzeń,
h) rozliczenie końcowe budowy z podaniem wykonanych elementów, ich ilości i wartości netto i brutto – stanowiące: Załączniki nr 1 do protokołu końcowego.

CZĘŚĆ II

Ustalenia Komisji dotyczące odbioru robót:

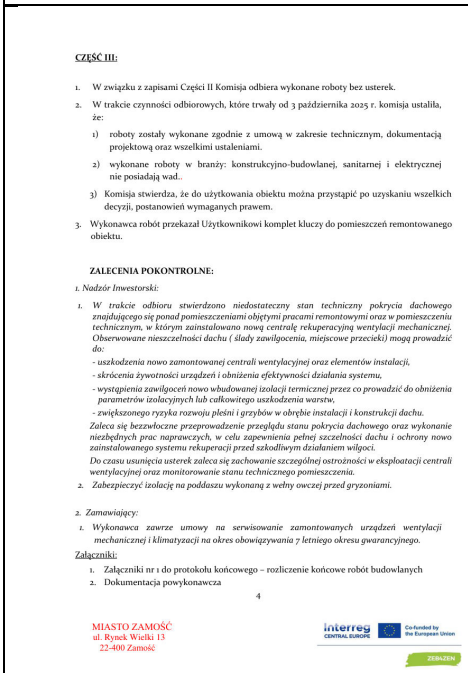
Na podstawie przedłożonych dokumentów oraz szczegółowej kontroli inwestycji i sprawdzenia działania wszelkich urządzeń i instalacji komisja ustaliła, że:

1. Przedmiot odbioru końcowego stanowi inwestycja o wartości:
   netto: netto 251 639,65zł.
   podatek VAT (23%): 57 877,12zł.
   brutto: 309 516,77zł.
2. Roboty zostały wykonane zgodnie z Umową nr 631/2025 z 17 czerwca 2025 r. aneksowaną 10 września 2025 r. oraz dokumentacją projektową, protokołami ustaleń.
3. Nad robotami budowlanymi sprawowany był:
   - nadzór autorski zgodnie z umową nr 840/2024 z dnia 12.08.2024 r., aneksowaną w dniu 10.12.2024 r.
   - nadzór inwestorski zgodnie z umową nr 473/2025 z dnia 12.05.2025 r.
4. Wyniki prób technicznych zostały przyjęte protokołami odbiorów bez uwag.
5. Ocena jakości wykonanych robót i użytych materiałów, ocenia się na dobrą.
6. Komisja odbiera wykonane roboty wg. powyższego zakresu.

3

MIASTO ZAMOŚĆ
ul. Rynek Wielki 13
22-400 Zamość

Final acceptance protocol, Page 3 – legal basis, documents presented and findings of the committee



CZĘŚĆ III:

1. W związku z zapisami Części II Komisja odbiera wykonane roboty bez usterek.
2. W trakcie czynności odbiorowych, które trwały od 3 października 2025 r. komisja ustaliła, że:
   1) roboty zostały wykonane zgodnie z umową w zakresie technicznym, dokumentacją projektową oraz wszelkimi ustaleniami.
   2) wykonane roboty w branży: konstrukcyjno-budowlanej, sanitarnej i elektrycznej nie posiadają wad..
   3) Komisja stwierdza, że do użytkowania obiektu można przystąpić po uzyskaniu wszelkich decyzji, postanowień wymaganych prawem.
3. Wykonawca robót przekazał Użytkownikowi komplet kluczy do pomieszczeń remontowanego obiektu.

ZALECENIA POKONTROLNE:

1. Nadzór Inwestorski:

1. *W trakcie odbioru stwierdzono niedostateczny stan techniczny pokrycia dachowego znajdującego się ponad pomieszczeniami objętymi pracami remontowymi oraz w pomieszczeniu technicznym, w którym zainstalowano nową centralę rekuperacyjną wentylacji mechanicznej. Obserwowane nieszczelności dachu (ślady zawilgocenia, miejscowe przecieki) mogą prowadzić do:*
   - uszkodzenia nowo zamontowanej centrali wentylacyjnej oraz elementów instalacji,
   - skrócenia żywotności urządzeń i obniżenia efektywności działania systemu,
   - wystąpienia zawilgoceń nowo wbudowanej izolacji termicznej przez co prowadzić do obniżenia parametrów izolacyjnych lub całkowitego uszkodzenia warstw,
   - zwiększonego ryzyka rozwoju pleśni i grzybów w obrębie instalacji i konstrukcji dachu.
   Zaleca się bezzwłoczne przeprowadzenie przeglądu stanu pokrycia dachowego oraz wykonanie niezbędnych prac naprawczych, w celu zapewnienia pełnej szczelności dachu i ochrony nowo zainstalowanego systemu rekuperacji przed szkodliwym działaniem wilgoci.
   Do czasu usunięcia usterek zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności w eksploatacji centrali wentylacyjnej oraz monitorowanie stanu technicznego pomieszczenia.
2. *Zabezpieczyć izolację na poddaszu wykonaną z wełny owczej przed gryzoniami.*

2. Zamawiający:

1. *Wykonawca zawrze umowy na serwisowanie zamontowanych urządzeń wentylacji mechanicznej i klimatyzacji na okres obowiązywania 7 letniego okresu gwarancyjnego.*

Załączniki:

1. Załączniki nr 1 do protokołu końcowego – rozliczenie końcowe robót budowlanych
2. Dokumentacja powykonawcza

4

MIASTO ZAMOŚĆ
ul. Rynek Wielki 13
22-400 Zamość

Final acceptance protocol, Page 4 – acceptance of the works without defects and post-inspection recommendations

		
Photo 1. Delivery of sheep wool insulation to the building	Photo 2. Internal mineral board insulation on attic walls during works	Photo 3. Internal mineral board insulation in a dormer during works

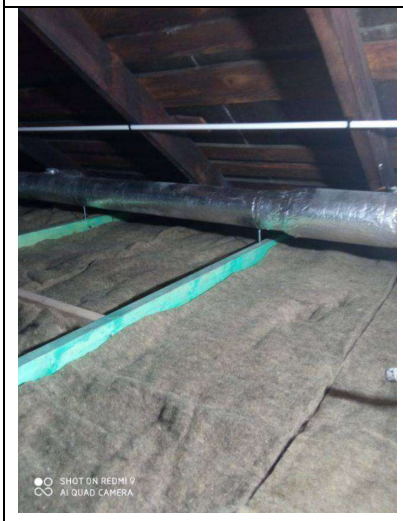



Photo 4. Sheep wool insulation laid in the loft	Photo 5. Loft after insulation, with ventilation ducts and access platform	Photo 6. Finished attic room after the works

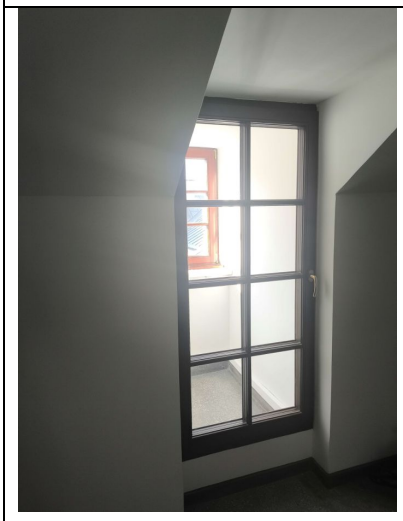



Photo 7. Window in the finished attic space	Photo 8. Building entrance at Ormiańska 11 with project information	

4. Implementation status in relation to 31 March 2026

All implementation activities were completed before 31 March 2026: the construction works and their acceptance in October 2025, and the post-implementation measurements in January 2026. No construction works were carried out after that date. The reporting and evaluation of results are presented in Deliverable D.2.2.3.

E. SUMMARY

This document presents the complete implementation pathway of **Pilot Action 2** carried out in the historic building at **Ormiańska 11 in Zamość** within the framework of the ZEB4ZEN project. It documents how the research-based concepts and technical solutions developed during the preparation phase were transformed into a **fully designed, permitted and constructed pilot investment** in a UNESCO-protected historic urban area.

This report covers three successive and interlinked phases. The **Preparation Phase (10.2023-07.2024)** establishes the conservation, institutional and organisational framework required to carry out energy-related research in a listed monument. It includes the selection of the research facility at the Zamoyski Palace, conservation investigations, installation of the research station and long-term monitoring activities that provided the technical foundation for the pilot.

The **Design Phase (07.2024-03.2025)** demonstrates how the results reported in **Deliverable D.2.2.1** were translated into a **buildable and fully authorised technical project**. This phase includes analytical studies of thermal bridges, preparation of architectural and construction documentation, in-situ U-value measurements in the pilot building, and the full sequence of heritage and building permits required for intervention in a protected historic structure.

The **Construction Works Phase (03.2025-10.2025)** documents the execution of the pilot investment, including public procurement, contracting, physical implementation of the thermal modernisation works, contract amendments, final acceptance, energy auditing and post-implementation performance measurements. These steps confirm that the Zamość pilot was delivered in compliance with conservation, technical and public-procurement requirements while maintaining the targeted energy performance objectives.

This report therefore provides a complete, verifiable and replicable model for how energy-efficient modernisation can be implemented in historic buildings under real regulatory and conservation constraints. In the next stage of the project, the **actual performance and effectiveness of the applied solutions** will be assessed on the basis of post-implementation measurements and energy audits. All results of this evaluation will be presented in **Deliverable D.2.2.3 – Report on Pilot Action 2 Evaluation Phase**, completing the full evidence chain from research and design to construction and verified energy performance.