

Zarządzanie renowacją energetyczną tradycyjnych wiejskich domów mieszkalnych

Magdalena Szarejko¹

¹ *Katedra Projektowania Środowiskowego; Wydział Architektury; Politechnika Gdańska; ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdansk, Poland; magdalena.szarejko@pg.edu.pl; ORCID: [0000-0001-9714-8148](https://orcid.org/0000-0001-9714-8148)*

Streszczenie: Renowacja energetyczna ma na celu zmniejszenie energii zużywanej przez budynek poprzez poprawę właściwości cieplnych przegród budowlanych oraz usprawnienie efektywności systemów instalacyjnych. Jest to istotny element w osiągnięciu celów klimatycznych zdefiniowanych przez społeczność międzynarodową. Renowacja zabudowy o wartości kulturowej wiąże się z koniecznością zachowania cech architektonicznych, decydujących o jej rozpoznawalności, co istotnie komplikuje i ogranicza dobór metod i środków. W Polsce proces ten polega najczęściej na niepełnej termomodernizacji uwzględniającej wybrane elementy budynku wraz z wymianą źródła ciepła. Efektem jest jedynie niewielkie zmniejszenie strat energii oraz znacząca utrata walorów architektonicznych. Przedmiotem badania jest ocena możliwości zastosowania kompleksowego zarządzania renowacją energetyczną na poziomie lokalnym, w celu poprawy ochrony i zachowania cech tradycyjnej ceglanej zabudowy, stanowiącej wyróżnik architektoniczny wsi pomorskiej. Zaproponowano model zintegrowanego systemu zarządzania renowacją energetyczną budynku. Sięgnięto po funkcjonujące w Europie wzory rozwiązań, które przeanalizowano pod kątem możliwości dostosowania do krajowej specyfiki. Wskazano na złożoność problemu. Artykuł rekomenduje uwzględnienie całego cyklu życiowego budynku w procesie zarządzania renowacją: od wniosków z badania zastosowanych rozwiązań planistycznych, projektowych i wykonawczych po kontrolę efektów energetycznych w trakcie eksploatacji.

Słowa kluczowe: renowacja energetyczna, budynki mieszkalne, dziedzictwo kulturowe wsi

1. Wstęp

1.1. Problem badawczy

Głównym powodem podjęcia bieżącego badania jest narastający problem utraty ceglano-dziedzictwa architektonicznego pomorskiej wsi na skutek działań termomodernizacyjnych w latach 2010-2023. Badania przeprowadzone przez Autorkę w województwie

pomorskim wskazują na znaczące zniekształcenia wizerunku tradycyjnych domów wiejskich z pierwotnie ceglana elewacją. Na terenie gminy Puck 67% budynków murowanych z półpłaskim dachem z przełomu XIX–XX w. zostało już częściowo lub znacznie przekształconych [1]. Przytoczone dane dotyczą tylko jednej z kilku historycznych form murowanych domów wiejskich na Pomorzu Gdańskim. Zagrożony jest jednak cały zasób, cennej pod względem wartości kulturowej, zabudowy wiejskiej. Najczęstsze zmiany na skutek termomodernizacji to:

- pokrycie styropianem pełniącym funkcję izolacji cieplnej i następnie otynkowanie ceglanej elewacji wraz ze zmianą jej kolorystyki,
- rezygnacja z charakterystycznych detali architektonicznych takich, jak ceglane gzymsy, łuki nad oknami i drzwiami, parapety okienne, drewniane dekoracje zwieńczeń dachowych,
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej wraz ze zmianą wymiarów, formy oraz lokalizacji,
- wymiana pokrycia dachowego wraz ze zmianą kąta nachylenia połaci dachowej.

Dodatkowo można też zaobserwować przekształcenia całej bryły budynku spowodowane rozbudową w formie przybudówek, które mają często przypadkowe gabaryty, kształty i lokalizację względem głównej bryły budynku. Zakres wprowadzanych zmian jest indywidualny, zależny od bieżących potrzeb i możliwości właściciela. Opisane działania wywierają negatywny wpływ na stan ładu przestrzennego, rozumianego jako *„ukształtowanie przestrzeni, które tworzy harmonijną całość oraz uwzględnia w uporządkowanych relacjach wszelkie uwarunkowania i wymagania funkcjonalne, środowiskowe, kulturowe oraz kompozycyjno-estetyczne”* [2]. Nowe, kolorowe elewacje wywołują wrażenie chaosu. Zmiany kolorystyki i inne modyfikacje związane z termomodernizacją znacząco zmniejszają rozpoznawalność wartości kulturowej zabudowy. Zasady renowacji energetycznej tradycyjnych domów ustaliła Dyrektywa 2018/844/UE. Wobec współczesnych wyzwań związanych z ochroną środowiska termomodernizacja tradycyjnej zabudowy jest niezbędna w celu kontynuacji jej użytkowania i zmniejszenia wytwarzanego podczas eksploatacji śladu węglowego. Należy przy tym zadbać o ochronę europejskiego dziedzictwa kulturowego, którego częścią jest historyczna zabudowa wiejska.

1.2. Konteksty badania

Zgodnie z danymi z 2022 r. zawartymi w Global Status Report for Buildings and Construction [3] budynki ogółem i branża budowlana na całym świecie odpowiada za około 38% globalnych emisji CO₂ z czego 28% emisji związanych jest z eksploatacją budynków (operacyjny ślad węglowy) a pozostałe 10% z pochodzi z energii zużytej do produkcji materiałów budowlanych (wbudowany ślad węglowy). Zahamowanie zmian klimatu poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń (CO₂) do atmosfery, wynikających ze stosowania konwencjonalnych źródeł ciepła w budynkach (takich jak kotły na paliwo stałe nie oznakowane normami efektywności), oraz zmniejszenie śladu węglowego wytwarzanego w trakcie procesów inwestycyjno-budowlanych jest ważnym celem proekologicznej polityki europejskiej. W związku z tym szeroko promowane jest wykorzystywanie energii odnawialnej. Pierwsze dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (31/2010) oraz w sprawie efektywności energetycznej (27/2012) wprowadzono w 2010 r. Państwa członkowskie Unii Europejskiej zostały wówczas zobowiązane do opracowania indywidualnych strategii inwestycyjnych mających na celu obniżenie zapotrzebowania na energię nieodnawialną zużywaną w istnieją-

cych budynkach. W 2023 roku wprowadzono kolejne instrumenty wsparcia procesu modernizacji energetycznej w postaci tzw. paszportów renowacji budynków oraz klas energetycznych [4,5]. Zwrócono też uwagę na społeczne aspekty procesu. Państwa UE powinny edukować swoich obywateli i rozpowszechniać wiedzę o zasadności rozwiązań renowacyjnych oraz udostępnić przejrzyste systemy doradcze w dziedzinie inwestycji poprawiających efektywność energetyczną domów. W tym celu zaproponowano utworzenie lokalnych lub regionalnych sieci punktów kompleksowej obsługi procesów renowacji energetycznej, w których eksperci będą udzielać informacji, zarządzać organizacją inwestycji, zapewnią pomoc techniczną, ułatwią wsparcie finansowe oraz będą monitorować oszczędności energii. Mają one stanowić stabilne środowisko optymalizowania decyzji inwestorów.

Strategie energooszczędności w budownictwie różnią się w zależności od społecznych i finansowych uwarunkowań w poszczególnych krajach [6]. W Polsce przyjęto zasadę bezpośredniego wsparcia finansowego inwestorów w formie premii i ulg na wybrane działania termomodernizacyjne takich, jak wymiana źródła ciepła na niskoemisyjne typu pompa ciepła, ocieplenie ścian zewnętrznych z wymianą stolarki okiennej oraz zastosowanie odnawialnych źródeł energii (kolektory słoneczne, mikro instalacje fotowoltaiczne). Skutkuje to wspomnianą już utratą cech zabudowy historycznej. W wielu innych krajach członkowskich, jak Niemcy, Czechy, Bułgaria, Wielka Brytania, Irlandia, Francja i Dania, wybór działań termomodernizacyjnych zależy m.in. od oceny wartości architektonicznej budynku [7,8] a wieloetapowy proces termomodernizacji jest koordynowany [9-12]. Doświadczenia europejskie wskazują, że stosowana standardowo w Polsce modernizacja istniejącej zabudowy [1] (ograniczona do niepoprzedzonego badaniami ocieplenia i uszczelnienia przegród zewnętrznych, wymiany źródła ciepła na niskoemisyjne, instalacji inteligentnych systemów instalacji OZE) skutkuje nie tylko utratą cennego wizerunku tradycyjnej zabudowy, ale powoduje także niezamierzone problemy eksploatacyjne. Może wpłynąć na pogorszenie komfortu cieplnego [13], warunków zdrowotnych życia mieszkańców oraz degradację konstrukcji samego budynku. W ramach termomodernizacji konieczne są zatem m.in. regulacja i usprawnienie wentylacji (wentylacja hybrydowa - wentylacja grawitacyjna wspomagana mechanicznie, montaż wentylatorów na nasadach kominowych, nawiewników okiennych i ściennych) w celu zachowania mikroklimatu mieszkań i zapobiegania rozwojowi drobnoustrojów w zawilgoconych przegrodach budowlanych.

W Polsce przepisy dotyczące wymagań izolacyjności cieplnej zmieniły się czterokrotnie w okresie od 2008 do 2021 roku (Tab. 1). W związku z tym starsze przedsięwzięcia modernizacyjne nie spełniają obowiązujących norm. Obrazuje to znaczną dynamikę zmian dotyczących wymagań energooszczędności w budownictwie oraz stanowi argument na rzecz opracowania założeń długoterminowej strategii renowacji energetycznej, która uwzględniłaby jej różne aspekty: ekonomiczny, techniczny, energetyczny, zdrowotny i kulturowy, oraz umożliwiłaby ich koordynację.

Tabela 1. Zestawienie dynamiki zmian dotyczących wymagań izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych na podstawie Warunków Technicznych w latach 2008-2021 [14]. Źródło: opracowanie własne

WT	U_{max} [W/m ² K] ściana zewnętrzna	U_{max} [W/m ² K] podłoga na gruncie	U_{max} [W/m ² K] dach	U_{max} [W/m ² K] drzwi	U_{max} [W/m ² K] okna
WT 2008	0,30	0,80	0,25	2,6	1,8
WT 2014	0,25	0,30	0,20	1,7	1,3
WT 2017	0,23	0,30	0,18	1,5	1,1
WT 2021	0,20	0,30	0,15	1,3	0,9

2. Cel i metody pracy

Zasadniczym celem badania jest sformułowanie rekomendacji w zakresie zarządzania renowacją energetyczną zabudowy wiejskiej o walorach kulturowych. Przeprowadzono ocenę warunków wdrożenia w Polsce nowego narzędzia wspierającego proces renowacji energetycznej w krajach Unii Europejskiej [8] - punktów kompleksowej obsługi [15]. Podstawowe pytanie badawcze brzmi: *Jakie zmiany w modelu wsparcia energooszczędności budownictwa w Polsce są konieczne, aby skutecznie chronić walory architektoniczne tradycyjnych domów i poprawić ich efektywność energetyczną?*

Badanie ma charakter przeglądu. Na podstawie publikowanych wyników badań, raportów, materiałów konferencyjnych i aktów prawnych porównano jakościowo strategię i zasady wspierania renowacji energetycznych prywatnych, jednorodzinnych budynków mieszkalnych w Polsce i w innych krajach Unii Europejskiej. Wyniki badań opracowano w formie zestawień porównawczych i zwizualizowano na grafikach.

3. Porównanie krajowych i europejskich rozwiązań w zakresie wspierania energooszczędności budownictwa

Obecnie rysują się dwa podejścia do zarządzania modernizacją podejmowaną w celu złagodzenia skutków efektu cieplarnianego i ochrony klimatu. Są to:

1. Podejście „uproszczone” polegające na realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych wskazanych w programach rządowych, charakteryzujące się:
 - a) koncentracją na zmniejszeniu zapotrzebowania na energię użytkową,
 - b) zdefiniowanym zakresem podstawowych prac rekomendowanych przez programy wsparcia, jak ocieplenie, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, źródła ciepła, zastosowanie odnawialnych źródeł energii,
 - c) działaniem jednorazowym.
2. Podejście „całościowe” polegające na realizacji kompleksowej renowacji energetycznej, która obejmuje:
 - a) zmniejszenie zapotrzebowania na energię użytkową,
 - b) zmniejszenie zużycia energii w cyklu życia budynku i działania o charakterze długoterminowym,
 - c) poprawę komfortu użytkownika,
 - d) uwzględnienie wpływu środowiska przyrodniczego (np. w zakresie ochrony przed wiatrem),
 - e) ograniczenie śladu węglowego dzięki zastosowanym materiałom budowlanym, instalacjom użytkowym,
 - f) zastosowanie inteligentnych technologii,
 - e) zachowanie walorów architektonicznych istniejącej zabudowy.

3.1. Podejście „uproszczone”

Obowiązujące w Polsce podejście „uproszczone” jest zależne od oferty programów wsparcia i opiera się na wskazanych w nich konkretnych działaniach w zakresie poprawy właściwości cieplnych podstawowych elementów stanowiących obudowę zewnętrzną bryły jak podłogi, ściany zewnętrzne, dach, drzwi i okna z uwzględnieniem wymiany instalacji grzewczej na niskoemisyjną (Tab. 2). Do tego podejścia stosuje się definicja: „*Termomodernizacja budynków: Wykonanie podstawowego zakresu prac wpływających na poprawę*

efektywności energetycznej budynków, tj. docieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej i/lub drzwiowej, montaż termostatów, wymiana źródła ciepła, a także izolacja instalacji (przesyła) budynku i dostosowanie do nowych parametrów. Zazwyczaj redukuje to zapotrzebowanie na energię od, 30% do 50%, co przekłada się bezpośrednio na zmniejszenie wydatków związanych z utrzymaniem budynków i tym samym przyczynia się do eliminacji ubóstwa energetycznego.” [16] Efektem podejścia „uproszczonego” są budynki niskoenergetyczne, w których wskaźnik rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji wynosi $\leq 40 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$ [17].

Tabela 2. Wsparcie finansowe procesów termomodernizacyjnych w Polsce w latach 2008-2024. Źródło: opracowanie własne

Lp.	Nazwa programu	Źródło wsparcia / finansowanie	Program
1.	Czyste Powietrze	NFOŚiGW, dotacja, zwrotna pożyczka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wymiana źródeł ciepła starej generacji. 2. Instalacja urządzeń i instalacji spełniających wymagania techniczne: kotły na paliwa stałe, węzły ciepłownicze, systemy ogrzewania elektrycznego, kotły olejowe, kotły gazowe kondensacyjne, pompy ciepła powietrzne, pompy ciepła odbierające ciepło z gruntu lub wody wraz z przyłączami. 3. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii (kollektory słoneczne, mikro instalacje fotowoltaiczne). 4. Wykonanie termoizolacji budynków jednorodzinnych (wydzielonych lokali mieszkalnych).
2.	STOP SMOG	NFOŚiGW, Bank Gospodarstwa Krajowego, Fundusz termomodernizacji i remontów	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wymiana lub likwidacja wysokoemisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne. 2. Termomodernizacja jednorodzinnych budynków mieszkalnych. 3. Podłączenie do sieci ciepłowniczej lub gazowej.
3.	Program „Mój Prąd”	NFOŚiGW	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa mikro instalacji fotowoltaicznej o mocy od 2 do 10kW.
4.	Fundusz termomodernizacji i remontów (premia termomodernizacyjna)	Bank Gospodarstwa Krajowego	<p>Przedsięwzięcie termomodernizacyjne zakres*:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ulepszenie w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzania wody użytkowej oraz ogrzewania do budynków mieszkalnych. 2. Ulepszenie w wyniku którego następuje zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła. 3. Wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła. 4. Całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokoefektywnej kogeneracji.

5.	Ulga termomodernizacyjna	Rozliczenie roczne PIT do Urzędu Skarbowego. Odliczenie od podatku/dochodu wydatków związanych z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	<p>Przedsięwzięcie termomodernizacyjne zakres:*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ulepszenie w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzania wody użytkowej oraz ogrzewania do budynków mieszkalnych. 2. Ulepszenie w wyniku którego następuje zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła. 3. Wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła. 4. Całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysoko-sprawnej kogeneracji.
----	--------------------------	---	--

* Definicja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz centralnej ewidencji emisyjności budynków Dz.U.2008 Nr 233 poz. 1459, art. 2 pkt. 2.

Zgodnie z informacją zamieszczoną na stronach Ministerstwa Klimatu i Środowiska oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej za kompleksową termomodernizację uznaje się przedsięwzięcie termomodernizacyjne uwzględniające wszystkie działania wskazane w programie „Czyste Powietrze” łącznie z wykonaniem założeń audytu energetycznego [17]. Dodatkowo musi występować co najmniej jeden wskaźnik kompleksowej termomodernizacji mówiący o zmniejszeniu zapotrzebowania na energię użytkową o min. 40% lub do 80 kWh/(m² rok). Zdarza się jednak, że nie zostają uwzględnione wszystkie założenia programu, co wpływa niekorzystnie na ostateczny efekt. Dotyczy to inwestycji, w których wprowadzono niskoemisyjne źródła ciepła bez wykonania izolacji i szczelności przegród zewnętrznych lub ocieplono budynek bez wymiany źródeł ciepła. Program „Czyste Powietrze” dopuszczał realizację wspomnianych wyżej wariantów rozwiązań.

3.2. Podejście „całościowe”

Proces składający się na kompleksową renowację energetyczną wiąże się z zespołem działań, w których omówiona wyżej „uproszczona” termomodernizacja stanowi jeden z elementów. Kompleksowa renowacja energetyczna jest to założenie długoterminowe oparte na analizie dopuszczalnych rozwiązań technicznych w celu ograniczenia szkodliwego wpływu na środowisko, strukturę budynku, komfort użytkownika i zachowanie walorów architektonicznych. Efektem tych działań jest zarówno obniżenie kosztów związanych z zapotrzebowaniem na energię użytkową jak również poprawa jakości życia mieszkańców, ograniczenie zużycia nieodnawialnych źródeł energii oraz zahamowanie emisji CO₂ poprzez wykorzystanie zasobów środowiska naturalnego. Według definicji zawartej w Załączniku do uchwały nr 23/2022 Rady Ministrów z dnia 9 lutego 2022 r. są to „*Wszelkie działania modernizacyjne poprawiające wartość użytkową budynku. Dotyczy to w szczególności poprawy efektywności energetycznej budynku i ograniczenia emisyjności, a także działań prowadzących do poprawy jakości życia, ochrony zdrowia, adaptacji do zmian klimatu, zastosowania inteligentnych technologii lub innych aspektów wpływających na wartość użytkową budynku.*” [17]. Wymiernym efektem renowacji energetycznej mają być budynki o niemal zerowym zużyciu energii zgodnie z zasadą „*Niemal zerowa lub bardzo ni-*

ska ilość wymaganej energii powinna pochodzić w bardzo wysokim stopniu z energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu” [18].

Różnice wynikające z opisanych podejść do zarządzania renowacją energetyczną przedstawia tabela poniżej (Tab. 3).

Tabela 3. Zestawienie różnic w zakresie realizacji założeń związanych z zarządzaniem renowacją energetyczną na przykładzie podejścia „uproszczonego” i „całościowego”. Źródło: opracowanie własne

Zakres	Podejście „uproszczone”	Podejście „całościowe”
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię użytkową.	+	+
Koordinacja proponowanych działań termomodernizacyjnych w ramach programu wsparcia.	+/- *	+
Analiza cyklu życiowego budynku.	-	+
Założenie długoterminowe uwzględniające adaptację do zmian klimatu.	-	+
Uwzględnienie zasobów środowiska naturalnego (lokalizacja, zasoby środowiskowe, strefowanie funkcji).	-	+
Kontrola wykonanych działań termomodernizacyjnych w trakcie dalszej eksploatacji budynku.	-	+
Poprawa komfortu użytkownika.	+/- *	+
Zachowanie walorów architektonicznych istniejącej zabudowy.	-	+

* Połowiczny efekt na skutek braku koordynacji.

4. Warunki i założenia zarządzania kompleksową renowacją energetyczną domów o wartości kulturowej

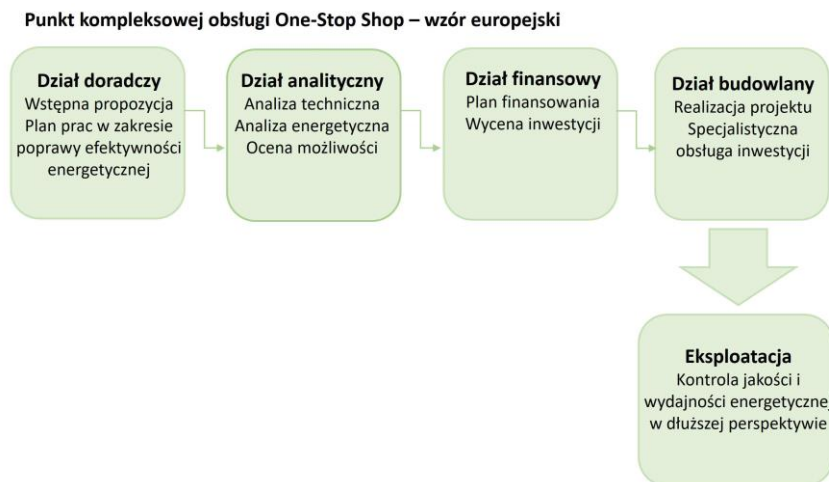
Istotnym uwarunkowaniem renowacji energetycznej zabudowy tradycyjnej jest zachowanie cech architektonicznych, które decydują o jej rozpoznawalności. Kluczowym działaniem podyktowanym wiekiem budynków jest ocena stanu technicznego przegród zewnętrznych oraz ekspercka analiza możliwości zastosowania współczesnych metod izolacyjnych. W latach 2015-2019 w ramach międzynarodowego programu badawczego Ri-Build (*Robust Internal Thermal Insulation of Historic Buildings*) [9,19] opracowano wytyczne i narzędzia wyboru izolacji termicznych w budynkach zabytkowych (takie jak wielokryterialny model podejmowania decyzji oraz internetowe narzędzie oceny). Dokonano wówczas szczegółowej analizy problemów związanych z budową i właściwościami fizycznymi ścian zewnętrznych tradycyjnej zabudowy oraz przeprowadzono ocenę stosowania izolacji termicznej po wewnętrznej stronie przegrody. Wskazano też na wieloetapowość procesu renowacji energetycznej oraz na zależność rodzaju działań renowacyjnych od jej deklarowanego celu społecznego, którym może być przykładowo zmniejszenie zużycia energii, minimalizacja kosztów inwestycji, poprawa klimatu w pomieszczeniach, czy łagodzenie wpływu na środowisko. Podkreślono, że renowacja powinna być zgodna z przepisami budowlanymi i planem miejscowym. Zastosowane rozwiązania nie mogą również wpływać negatywnie na parametry hydrotermiczne przegród zewnętrznych oraz na wartość zabytkową obiektu. Dobór działań renowacyjnych i rodzaju izolacji cieplnej należy rozpocząć od sporządzenia dokumentacji stanu przegród zewnętrznych ze względu na możliwe

uszkodzenia w długim okresie użytkowania budynku oraz pod wpływem warunków atmosferycznych takich, jak wieloletnie obciążenie deszczem lub wiatrem. Należy zbadać klimat wewnętrzny budynku, który wpływa na wilgotność materiałów budowlanych i pomieszczeń oraz przeprowadzić analizę historii poprzednich renowacji. W celu oceny możliwości uzyskania długoterminowych oszczędności energii, ustalenia wpływu na środowisku i kosztów eksploatacyjnych zaleca się przeprowadzenie analizy cyklu życia modernizowanego budynku.

Rezultaty badania RiBuild dowodzą, że proces renowacji energetycznej ma charakter złożony i wieloetapowy. Oznacza to, że warunkiem jego skuteczności jest eksperckie wsparcie procesu inwestycji [20].

4.1. Zarządzanie procesem renowacji energetycznej

Wdrożenie kompleksowej obsługi inwestora (One-Stop Shop) w procesie realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych tradycyjnych budynków mieszkalnych może być istotnym wsparciem realizacji długoterminowej strategii renowacji energetycznej. Doświadczenia europejskie [6] wskazują na możliwość koordynacji zarządzania procesem renowacji na kolejnych etapach inwestycji (analizy, doboru finansowania, projektowym, wykonawczym, kontroli eksploatacji) (Rys. 1). Opracowane rozwiązania są dostosowane do konkretnego zamierzenia inwestycyjnego. Wybór programu finansującego poprzedzony jest oceną możliwych do uzyskania efektów energetycznych. Po fazie analitycznej następuje wycena inwestycji i pozyskiwane są środki finansowe. Ważnym elementem z perspektywy zabudowy mieszkaniowej o wartości kulturowej jest również możliwość wsparcia wyboru specjalistycznej obsługi procesu wykonawczego oraz kontrola jakości zastosowanych rozwiązań.



Rys. 1. Schemat wytycznych do zarządzania punktami kompleksowej obsługi w krajach Unii Europejskiej. Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]

W Polsce kompleksowa obsługa renowacji energetycznej jest aktualnie w fazie projektowej [21]. Funkcjonujące obecnie programy wsparcia nie są elastyczne. Oferują uniwersalne rozwiązania w zakresie finansowania narzędzi renowacji energetycznej (urządzeń OZE, instalacji technicznych, materiałów budowlanych), niedostosowane do indywidualnych potrzeb i uwarunkowań. Brakuje koordynacji i kontroli ich stosowania. W celu opracowania reko-

mendacji dla regionalnego modelu One-Stop Shop porównano dotychczasowe typy wsparcia działań w zakresie termomodernizacji w Polsce i w wybranych krajach UE (Tab. 4 i Tab. 5).

Tabela 4. Zakres i wsparcie finansowe procesów termomodernizacyjnych w Polsce i wybranych krajach członkowskich Unii Europejskiej w latach 2008-2021. Źródło: opracowanie własne

Kraj	Forma finansowania	Izolacja przegród. Modernizacja okien. Wymiana źródeł ciepła. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii	* Wentylacja mechaniczna	Punkt kompleksowej obsługi One-Stop Shop
Polska	Dofinansowanie NFOŚiGW. Dotacje w formie zwrotnej i bezzwrotnej pożyczki; premia termomodernizacyjna, ulga termomodernizacyjna.	+	-	-
Niemcy	Ulga termomodernizacyjna, pożyczki.	+	-	+
Czechy	Dofinansowanie - Państwowy Fundusz Ochrony Środowiska.	+	+	+
Słowacja	Dotacje z budżetu państwa.	+	-	-
Bułgaria	Dofinansowanie –linia kredytowa REECL	+	-	+
Chorwacja	Finansowanie Fundusz Ochrony Środowiska i Efektywności Energetycznej, fundusze strukturalne UE, jednostki samorządu lokalnego i regionalnego, oraz źródła finansowania dla obywateli.	+	-	-
Słowenia	Dotacje, kredyty preferencyjne oraz kampanie informacyjne. Eko Fundusz, największa instytucja finansowa Republiki Słowenii.	+	-	-
Włochy	Dofinansowanie, ulga podatkowa na pokrycie kosztów remontu.	+	+	-
Wielka Brytania	Kredyt termomodernizacyjny. Bony na termomodernizację od rządu.	+	-	+
Irlandia	Dotacje rządowe.	+	+	+
Francja	Dofinansowanie, premia i pożyczka renowacyjna.	+	+	+
Dania	Model biznesowy.	+	+	+

* W Polsce regulacja wentylacji (mechaniczna) w budynku mieszkalnym jednorodzinny jest rzadko uwzględniana w ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, jest natomiast częstym elementem finansowanym w ramach przedsięwzięć remontowych dla budynków wielorodzinnych [22,23].

Tabela 5. Porównanie modelowej strategii w zakresie poprawy efektywności energetycznej w Polsce wobec modeli kompleksowej obsługi inwestora (One-Stop Shop) w krajach Unii Europejskiej. *Źródło:* opracowanie własne

Struktura modelu	One-Stop Shop Wzór europejski	Podejście „uproszczone” Polska
Dział doradczy	Opracowanie planu w zakresie poprawy efektywności energetycznej całego zamierzenia inwestycyjnego. Wstępna propozycja rozwiązań	Brak w ofercie programów wsparcia.
Dział analityczny	Analiza techniczna budynku. Analiza energetyczna. Ocena możliwości zastosowania konkretnych rozwiązań.	Brak w ofercie programów wsparcia.
Dział finansowy	Plan finansowania. Wycena inwestycji zgodnie ze wstępną koncepcją popartą poprzednimi analizami.	Wybór programu wsparcia. Wycena inwestycji zgodnie z ofertą programu wsparcia.
Dział budowlany	Realizacja zamierzenia inwestycyjnego zgodnie z projektem. Korzystanie z wykwalifikowanych specjalistów w zakresie wykonawstwa.	Samodzielna realizacja zamierzenia inwestycyjnego. Korzystanie z ogólnodostępnych na rynku firm budowlanych. Brak wykwalifikowanych specjalistów.
Dział eksploatacji	Kontrola jakości i wydajności energetycznej w dłuższej perspektywie, podczas eksploatacji.	Brak w ofercie programów wsparcia.

Z porównania wynika, że strategia termomodernizacji w Polsce opiera się na podstawowym zestawie narzędzi budowlanych i finansowych, co nie gwarantuje długoterminowej skuteczności. We wszystkich objętych badaniem krajach Unii Europejskiej obowiązuje podobny zakres przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Podejście do wentylacji mechanicznej, która wspomaga regulowanie komfortu użytkownika, jest zróżnicowane. Stanowi element dodatkowy, nie zawsze uwzględniany w procesie modernizacji budynków jednorodzinnych. Tempo wdrażania punktów kompleksowej obsługi inwestora w UE jest zadawalające. W 2019 roku w 22 krajach działały 63 punkty One-Stop Shop [6]. Fundusze Unii Europejskiej zakładają możliwość wsparcia w zakresie tworzenia nowych punktów kompleksowej obsługi dla podmiotów prawnych takich jak organy publiczne czy firmy prywatne [24]. Przeglądając działające w 11 krajach modele koordynujące procesy renowacyjne, które zostały utworzone w ramach europejskiego programu Horyzont 2020 w latach 2017-2020 [25], można zauważyć znaczną różnorodność struktur organizacyjnych. Jednostkami odpowiedzialnymi za ich wdrożenie były zarówno lokalne samorządy regionalne, spółki z ograniczoną odpowiedzialnością, firmy prywatne i gminne czy rządowe programy w zakresie spraw dotyczących innowacji w biznesie.

4.2. Ograniczenia wdrażania modelu One-Stop Shop w Polsce

Ograniczenia wdrażania modelu docelowego kompleksowej obsługi mają charakter społeczny, instytucjonalny i prawny oraz wynikają z luk w wiedzy na temat zasobu wiejskich budynków o wartości kulturowej na poziomie gminnym. Założeniem kompleksowej obsługi inwestora (One-Stop Shop) jest uwzględnienie konkretnych uwarunkowań każdego

budynku. W Polsce ocena wpływu istniejącego budynku na środowisko, jego stanu technicznego oraz uwarunkowań środowiskowych i funkcjonalnych jest obecnie pomijana w planowaniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

W obecnym systemie planowania przestrzennego brak wyczerpujących danych na temat oceny stanu zachowania tradycyjnej zabudowy wiejskiej, w tym ceglanej. Z badań przeprowadzonych w 2018 roku w gminie Puck wynika, że spośród 42 przebadanych obiektów ceglanych obiektów tylko 6 zostało ujętych w Gminnej Ewidencji Zabytków [1]. Ponadto Gminna Ewidencja Zabytków pełni wyłącznie rolę katalogu, natomiast nie stanowi dokumentu mającego wpływ na dalsze losy budynków. W toku procedur urzędowych przeprowadzanych w celu wydania pozwoleń na budowę termomodernizacja nie jest brana pod uwagę. W obowiązujących przepisach Prawa Budowlanego (art. 29 ust. 2 pkt 4) od 2020 roku ocieplenie budynku do wysokości 12m nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę ani zgłoszenia prac budowlanych. Tradycyjne budynki jednorodzinne nie przekraczają zazwyczaj tej wysokości. W związku z powyższym bez dodatkowej regulacji w systemie planowania przestrzennego nie można liczyć na zachowanie wartości kulturowej tradycyjnej zabudowy wiejskiej. Z braku skutecznych regulacji w zakresie ochrony budowlanego dziedzictwa wsi oraz zaniedbań edukacyjnych w tym zakresie wynikają powszechne błędy w doborze kolorystyki elewacji i materiałów budowlanych czy niewłaściwe zmiany form domów (Rys. 2). Kolejnym, ważnym ograniczeniem jest niedobór certyfikowanych ekspertów w dziedzinie wymaganych ocen architektonicznych, technicznych, energetycznych i finansowych.

4.3. Rekomendowany zakres analiz architektonicznych, budowlanych i energetycznych w renowacji energetycznej tradycyjnego wiejskiego domu

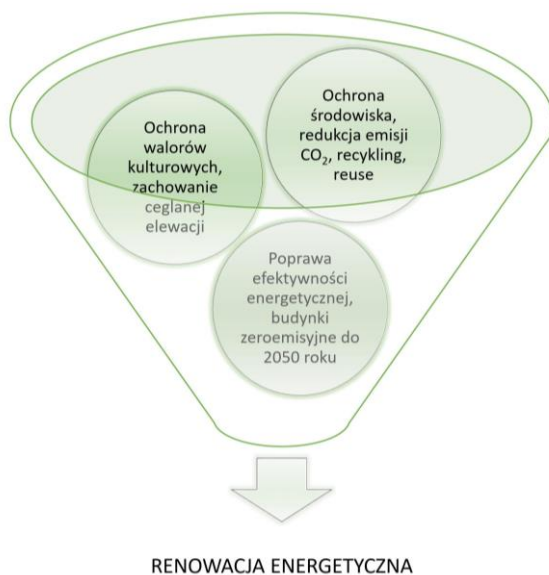
Poprawa efektywności energetycznej tradycyjnego domu wiejskiego wymaga uwzględnienia następujących analiz:

1. Zdefiniowanie wytycznych architektonicznych do ochrony wartości kulturowej budynku;
 - a) wskazanie elementów architektonicznych, które powinny zostać zachowane;
 - b) analiza układu funkcjonalnego wnętrza budynku;
 - c) analiza uwarunkowań lokalizacyjnych (zabudowa zwarta, rozproszona, ukształtowanie terenu, nasłonecznienie, otaczająca zieleń, itp.);
2. Ocena budynku pod względem jego oddziaływania na środowisko oraz jego potencjału dla renowacji energetycznej;
 - a) analiza cyklu życiowego budynku;
 - b) analiza stopnia emisji CO₂ wytwarzanego przez wszystkie istniejące elementy budynku oraz działające urządzenia instalacji grzewczej;
 - c) wyznaczenie klasy energetycznej;
 - d) ocena potencjału oszczędności energii;
3. Ocena stanu zachowania budynku oraz ryzyka związanego z zastosowaniem współczesnych technologii i materiałów budowlanych;
 - a) analiza stanu technicznego przegród zewnętrznych;
 - b) identyfikacja przyczyn uszkodzeń oraz stanu zawilgocenia przegród;
 - b) analiza komfortu cieplnego i wyznaczenie sposobu jego regulacji;
 - c) analiza wymagań związanych z oszczędnością energii;
 - d) analiza zasobów rynku budowlanego oraz możliwości wykonawczych w stosunku do analizowanego budynku;

- e) ocena zastosowanych rozwiązań pod względem właściwości fizycznych, stopnia wytwarzania śladu węglowego, możliwości recyklingu, trwałości przyjętych rozwiązań w długoterminowym planowaniu dostosowanym do zmian klimatu.

Efektem końcowym wszystkich wymienionych analiz powinien być dobór rozwiązań spełniających teoretyczne założenia kompleksowej renowacji energetycznej (Rys. 2):

1. Ograniczenie emisyjności budynku.
2. Poprawa jakości życia mieszkańców budynku, miejscowości i ochrony ich zdrowia.
3. Adaptacja budynku do zmian klimatu, planowanie długoterminowe.
4. Poprawa użytkowania budynku i zachowanie jego wartości kulturowej.



Rys. 2 Główne założenia strategii renowacji energetycznej tradycyjnego domu wiejskiego w ramach działań modernizacyjnych. Źródło: opracowanie własne

5. Model zarządzania renowacją energetyczną tradycyjnej zabudowy mieszkaniowej na terenach wiejskich

Na skuteczny proces renowacyjny składają się trzy główne etapy:

1. Etap I – sformułowanie założeń polityki renowacji energetycznej dziedzictwa budowlanego na poziomie gminy (Rys. 3).
2. Etap II – ocena uwarunkowań kompleksowej renowacji energetycznej dla budynku wraz z analizą finansowania. (Rys. 4).
3. Etap III – opracowanie projektu renowacji oraz dobór specjalistycznego wykonawstwa łącznie z kontrolą w trakcie eksploatacji (Rys. 5).

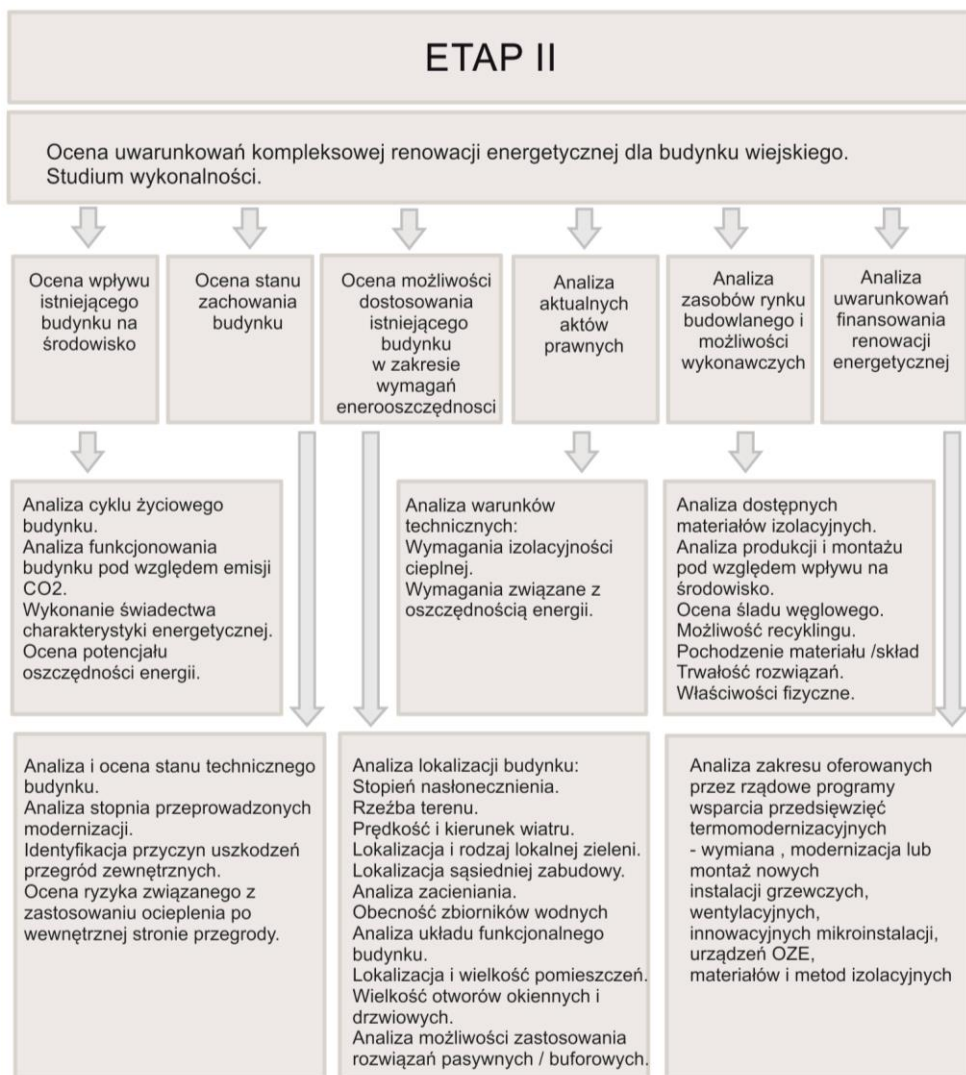
Zadania konieczne do przeprowadzenia na Etapie I to inwentaryzacja i klasyfikacja zasobów dziedzictwa zabudowy mieszkaniowej/zagrodowej w gminie/miejscowości; ocena wartości społecznej w kontekście wizji rozwoju; określenie założeń renowacji; dostosowanie programów finansowania do lokalnej strategii renowacji. W celu ich realizacji należałoby opracować gminne bazy danych o budynkach historycznych i ich klasach energetycz-

nych oraz oprzeć na nich założenia polityki renowacji dziedzictwa budowlanego. Od kwietnia 2023 roku istnieje obowiązek sporządzania świadectw charakterystyk energetycznych dla budynków oddawanych do użytkowania, podczas zbywania nieruchomości lub wynajmu [23]. Dokumenty gromadzone są przez organy administracji publicznej, głównie nadzór budowlany. Docelowo mogłyby one dostarczyć cennych informacji do klasyfikacji energetycznej zasobów budowlanych gminy.



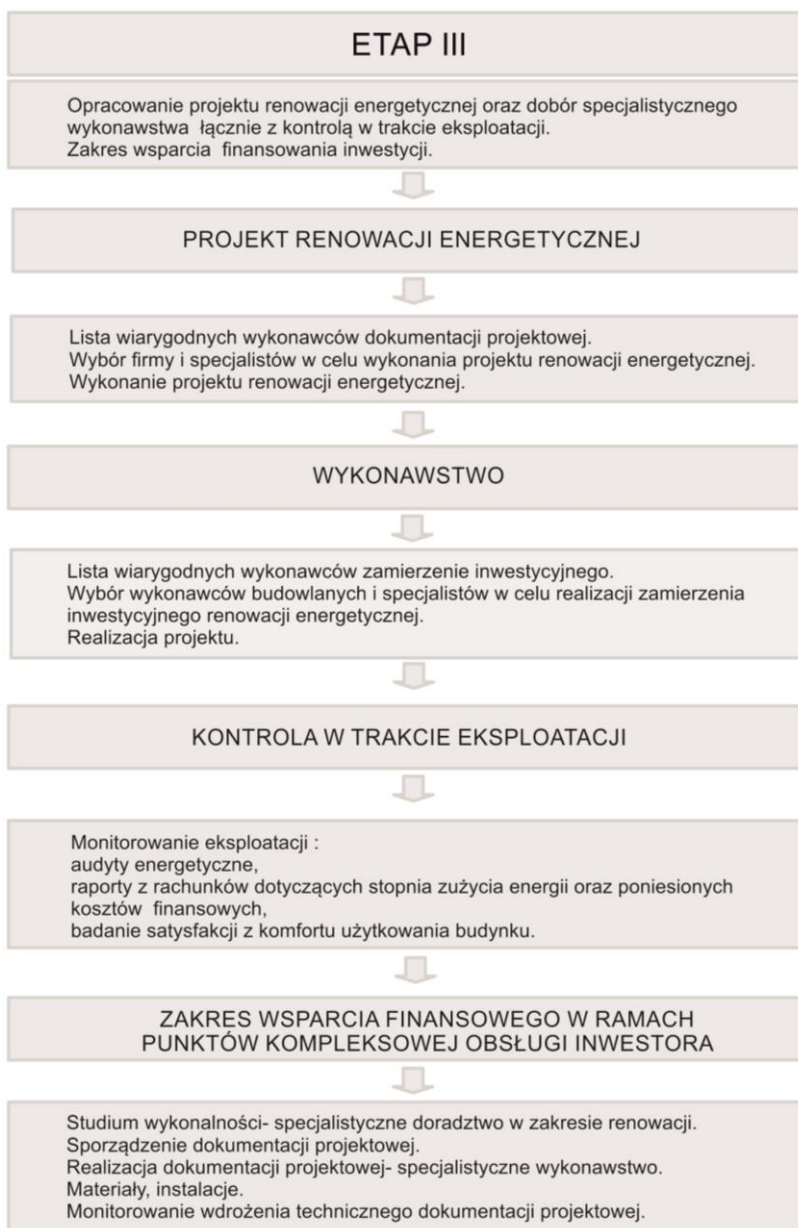
Rys. 3. Etap I – propozycja wstępnych działań koniecznych do stworzenia bazy danych mających wpływ na powodzenie renowacji energetycznej w zakresie zachowania wartości kulturowej.
Źródło: opracowanie własne

Etap II polega na opracowaniu indywidualnych wytycznych do projektu renowacji budynku (Rys. 4). Analiza techniczna, energetyczna, środowiskowa uwzględniająca wykorzystanie narzędzi pasywnych oraz przegląd możliwości finansowania w tym zakresie umożliwi dobór najbardziej spójnych rozwiązań, urządzeń i materiałów izolacyjnych dostępnych na rynku budowlanym. Każdy budynek wymaga osobnego rozpatrzenia pod kątem możliwości energetycznych ze względu na swoją odrębność „Należy jednak podkreślić, że budynek stanowi strukturę przegród budowlanych i ich złączy o indywidualnym charakterze fizycznym i poddany jest oddziaływaniu środowiska zewnętrznego i wewnętrznego” [26]



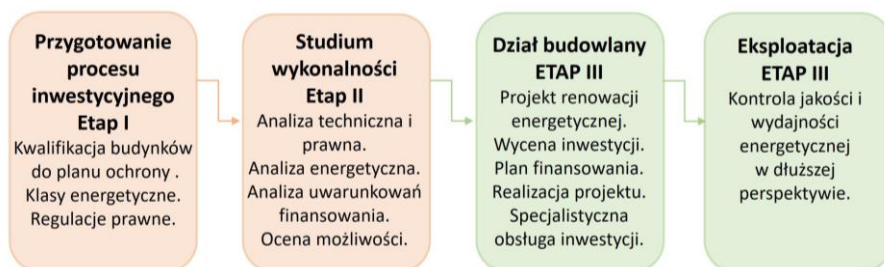
Rys. 4. Etap II – propozycja wstępnych analiz koniecznych do wypracowania skoordynowanej koncepcji projektowej mającej wpływ na powodzenie renowacji energetycznej w zakresie oszczędności energii i oddziaływania na środowisko. *Źródło:* opracowanie własne

Ostatnim etapem jest opracowanie projektu zamierzenia inwestycyjnego wspartego wcześniejszymi analizami oraz dobór wykwalifikowanych wykonawców. Przygotowana dokumentacja powinna stanowić podstawę wyceny inwestycji i pozyskania środków finansowych w rządowych/gminnych programów wsparcia. Należy zapewnić kontrolę przyjętych rozwiązań w trakcie dalszej eksploatacji budynku.



Rys. 5. Etap III – propozycja przebiegu i zakresu wsparcia finansowego całego procesu inwestycyjnego prowadzącego do skutecznej renowacji energetycznej tradycyjnej ceglanej zabudowy wiejskiej. Źródło: opracowanie własne

Wszystkie trzy etapy składają się na model kompleksowego zarządzania renowacją energetyczną tradycyjnego domu wiejskiego (Rys. 6) uwzględniający krajowe uwarunkowania. Punkt kompleksowej obsługi stanowi narzędzie koordynujące wszystkie etapy procesu inwestycyjnego. Jego umocowanie w organizacji systemu planowania wymaga dalszej dyskusji. Jednak pożądane byłoby, aby funkcjonował na poziomie gminy, jak najbliżej inwestorów. Finansowanie może być wsparte ze środków UE i opierać się na partnerstwach publiczno-prywatnych. Warto rozważyć zmianę zasad finansowania w ramach istniejących i przyszłych programów wspierających termomodernizację, tak aby promować korzystanie z doradztwa, ochronę wartości kulturowej budynków i efektywność energetyczną ich renowacji. Zarządzanie renowacją energetyczną ma zatem charakter systemowy, podobnie jak systemowe podejście w ramach kształtowania współczesnych rozwiązań proekologicznych w zakresie architektury, wynikające ze ścisłych powiązań w ramach środowiska zbudowanego w odniesieniu do całego cyklu życiowego budynku „*However, the certain layout remains unchanged, namely one in which the building or, in a broader perspective, the built environment constitutes the system, refers to environmental borrowings, whereas the output is connected to the effects of the life cycle of the building*”[27].



Rys. 6. Schemat proponowanego modelu zarządzania renowacją energetyczną w ramach punktu kompleksowej obsługi inwestora dla tradycyjnego domu wiejskiego. *Zródło:* opracowanie własne na podstawie [6]

6. Wnioski

W artykule omówiono funkcjonujące w latach 2010-2023 programy termomodernizacyjne w Polsce w kontekście ochrony dziedzictwa budowlanego wsi. Zauważono, że dotychczas prowadzone działania termomodernizacyjne degradują wartość kulturową wiejskiego dziedzictwa architektonicznego, a ich efekty energetyczne mogą być niewystarczające i wymagać ponownego rozpatrzenia. Przeprowadzono ocenę możliwości poprawy skuteczności renowacji energetycznej tradycyjnej zabudowy wiejskiej z uwzględnieniem zachowania jej wartości kulturowej. W tym celu porównano narzędzia finansowania w Polsce i innych krajach UE. Prześledzono ograniczenia prawne i społeczne, mające znaczący wpływ na niepowodzenia kompleksowej renowacji energetycznej w Polsce. Zwrócono uwagę na luki w systemie planowania przestrzennego oraz zmienność przepisów określających wymagania cieplne dla budynków. Dodatkowo zauważono brak koordynacji działań termomodernizacyjnych oraz lukę w wymaganych analizach obejmującą np. ocenę cyklu życia budynku czy ocenę możliwości włączenia zasobów lokalnego środowiska przyrodniczego do zwiększenia efektów renowacji. Ostatecznie zaproponowano model kompleksowego zarządzania renowacją energetyczną zasobów wiejskiego dziedzictwa budowlanego i eksperckiego wsparcia inwestorów w punktach obsługi One - Stop Shop.

Podjęcie dyskusji nad modelem zarządzania renowacją energetyczną tradycyjnych wiejskich domów w Polsce wydaje się obecnie szczególnie celowe z uwagi na obserwowany wzrost zagrożeń społecznych, opóźnienie realizacji celów adaptacji do zmian klimatu oraz możliwość korzystania z doświadczeń innych krajów UE.

Literatura

- [1] Szarejko M., Górka A., “Ocena przekształceń piętrowego, ceglanego domu z dachem półpłaskim z przełomu XIX-XX wieku pod wpływem termomodernizacji na przykładzie gminy Puck, woj. Pomorskie”, *Wiadomości Konserwatorskie*, vol. 73, (2023), 102-116.
<https://doi.org/10.48234/wk73puck>
- [2] *Act of 27 March 2003 on Spatial Planning and Development*, Warsaw, Council of Ministers, Journal of Laws 2003 No. 80 item 717, Chapter 1, Article 2, point 1.
- [3] *Global status report for buildings and construction*,
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/45095/global_status_report_buildings_construction_2023.pdf?sequence=3&isAllowed=y [Access: 3 Apr 2024]
- [4] Kazimierowicz A., “Nowe wymagania dla wszystkich budynków od 2030. 12 marca 2024 zapadła decyzja!”, *Murator, Biznes Prawo*, <https://www.muratorplus.pl/biznes/prawo/nowe-wymagania-dla-wszystkich-budynkow-od-2030-12-marca-2024-zapadla-decyzja-aa-BHHP-C8UP-4KY0.html> [Access: 6.4.2024].
- [5] Kucharski R., “Nowe wytyczne UE: Paszporty energetyczne budynków I klasy energetyczne” <https://sobir.pl/nowe-wytyczne-ue-paszporty-energetyczne-budynkow-i-klasy-energetyczne/> [Access: 6 Apr 2024]
- [6] Bertoldi P., Boza-Kiss B., Della Valle N., Economidou M., “The role of one stop-shops in energy renovation – comparative analysis of OSSs cases in Europe”, *Energy & Buildings* 250 (2021) 111273. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111273>
- [7] *Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency*, Brussels, European Parliament, Official Journal of the EU L 156/75, point 18.
- [8] *Directive (EU) 2023/1791 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on energy efficiency and amending Regulation (EU) 2023/955*, Brussels, European Parliament, Official Journal of the EU L 231/1.
- [9] Skovaard M., de Place Hansen. E. J, *Robust internal thermal insulation of historic buildings*, Project no: 637268; Horizon 2020, 2019.
file:///C:/Users/Magdalena/Downloads/Attachment_0-4.pdf [Access: 2 Oct 2024]
- [10] Boza-Kiss B., Bertoldi P., Della Valle N., Economidou M., *One –stop shops for residential building energy renovation in the EU*”, JRC Science for policy report, 2021.
- [11] *Adapting historic buildings for energy and carbon efficiency*, Historic England Advice Note 18 (HEAN 18). Swindon, 2024. <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/adapting-historic-buildings-energy-carbon-efficiency-advice-note-18/> [Access: 2 Oct 2024]
- [12] Volt J., McGinley O., *Underpinning the role of one stop-shops in the EU renovation wave , first lessons learned from the turnkey retrofit replikation*, Turkey Retrofit, Project name: TURKNEY solution for home RETROFITting, 2021, https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/11/Turnkey-Retrofit-report_OneStopShops_RenovationWave_Final.pdf [Access: 2 Oct 2024]
- [13] Steidl T, Krause P, „Elementy komfortu użytkowania w ocieplonych budynkach”, *Izolacje*, vol. 5, (2018). <https://www.izolacje.com.pl/artykul/sciany-stropy/185699,elementy-komfortu-uzycowania-w-ocieplonych-budynkach> [Access: 25 Oct 2024]

- [14] *Regulation of the Minister of Infrastructure of 12 April 2002 on technical conditions to be met by buildings and their location*, Section XII, Annex 2, Thermal insulation requirements and other energy-saving requirements.
- [15] Biere-Arenas R., Spairani-Berrio S., Spairani-Berrio Y., Marmolejo-Duarte C., “One-stop-shops for energy renovation or dwellings in Europe - approach to the factors that determine success and future lines of action”. *Sustainability* vol. 13, (2021), 12729. <https://doi.org/10.3390/su132212729>
- [16] Bać A., “*Architektura energoaktywna po 2021 Tom 1. Zagadnienia architektoniczno-budowlane*”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2020.
- [17] NFOŚiGW, *Co należy rozumieć pod pojęciem kompleksowa termomodernizacja?*, <https://czystepowietrze.gov.pl/wez-dofinansowanie/pytania-i-odpowiedzi/co-mozna-dofinansowa-oraz-wysokosc-dotacji/termomodernizacja/1> [Access: 25 Oct 2024]
- [18] Annex to Resolution No. 23/2022 of the Council of Ministers of 9 February 2022.
- [19] Blumberga A., de Place Hansen E. J., *Written guidelines for decision making concerning the possible use of internal insulation in historic buildings*. Robust Internal Thermal Insulation of Historic Buildings, Project no: 637268; Horizon 2020, 2020 r. <https://static1.squarespace.com/static/5e8c2889b5462512e400d1e2/v/5f04215c5b6cfa0aa7baa5b1/1594106230146/Written+guidelines+for+decision+making+concerning+the+possible.pdf> [Access: 2 Oct 2024]
- [20] Blavier C. L. S., Huerto-Cardenas H. E., Aste N., Del Pedro C., Leonforte F., Della Torre S., “Adaptive measures for preserving heritage buildings in the face of climate change. A review”, *Building & Environment*, vol. 245, (2023), 110832. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110832>
- [21] Konferencja: *Fala Renowacji 2023 dot. klas energetycznych i one-stop-shop'ów*, <https://falarenowacji.pl/2023/06/12/konferencja-roczna-fali-renowacji-2023/>, [Access: 4.10.2024].
- [22] Bank Gospodarstwa Krajowego, *Programy i fundusze*, <https://www.bgk.pl/programy-i-fundusze/programy/program-termo/premia-remontowa/> [Access: 4 Sep 2024]
- [23] *Act of 29 August 2014 on the Energy Performance of Buildings*, Warsaw, Council of Ministers, Journal of Laws 2024, item 101.
- [24] EU Funding, *One-stop-shops integrated services for clean energy transition in buildings and businesses*, <https://eufundingportal.eu/one-stop-shops-integrated-services-for-clean-energy-transition-in-buildings-and-businesses/> [Access: 3 Oct 2024]
- [25] Cicmanova J., Eisermann M., Maraquin T., *How to set up a One-Stop-Shop for integrated home energy renovation. A step-by-step guide for local authorities and other actors*. Innovate, Funded by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union, 2020, https://energy-cities.eu/wp-content/uploads/2020/07/INNOVATE_guide_final.pdf [Access: 3 Oct 2024]
- [26] Pawłowski K. “The analysis of energy-saving technologies used in buildings with low energy consumption”, *Budownictwo i Architektura*, vol. 18(3), (2020), 5-16. <https://doi.org/10.35784/bud-arch.563>
- [27] Kobylarczyk J., Marchwiński J., “Pluralism of goals of proecological architecture”, *Budownictwo i Architektura*, vol. 19(1), (2020), 5-14. <https://doi.org/10.35784/bud-arch.1595>