



Analiza zmian warunków uzyskania premii termomodernizacyjnej i jej wartości na przestrzeni lat działania Ustawy termomodernizacyjnej. Część 2. Analiza wsparcia finansowego w postaci premii termomodernizacyjnej – studium przypadku

Analysis of changes in the conditions for obtaining the thermal modernization bonus and its value throughout the years of the thermal modernization act's operation. Part 2. Analysis of financial support in the form of a thermal modernization bonus – a case study



Mgr inż. Małgorzata Janusz

ELBAS Sp. z o.o.
Absolwentka
Wydział Inżynierii Środowiska
Politechnika Warszawska



Dr inż. Anna Kowalczyk

ORCID ID: [0000-0002-2287-5962](https://orcid.org/0000-0002-2287-5962)
Wydział Inżynierii Środowiska
Politechnika Warszawska
anna.kowalczyk@pw.edu.pl

Słowa kluczowe: premia termomodernizacyjna, ustawa termomodernizacyjna, audyt energetyczny, efektywność energetyczna
Streszczenie

Przedmiotem artykułu jest analiza zmian warunków uzyskania premii termomodernizacyjnej oraz jej wartości na przestrzeni lat obowiązywania Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (1998–2025). W ramach opracowania zdefiniowano cztery teoretyczne modele budynków wielorodzinnych, reprezentujące charakterystyczne okresy technologiczne: lata 1930, 1970, 1998 oraz 2011. Dla każdego z modeli przeprowadzono pełny audyt energetyczny, wyznaczając optymalne warianty modernizacyjne. Głównym elementem badawczym opracowania jest symulacja historyczna, weryfikująca dostępność i wysokość wsparcia finansowego dla tych samych inwestycji w pięciu różnych okresach prawnych. Analiza wykazała, że mechanizmy obowiązujące w początkowych latach funkcjonowania Ustawy (m.in. warunek spłaty kredytu z oszczędności czy limit dwukrotności oszczędności) systemowo wykluczały z dofinansowania nowsze budynki. Wyniki analizy potwierdzają, że aktualne regulacje (wprowadzone nowelizacją z 2022 r.), wiążące wysokość premii z kosztami inwestycji, stanowią najefektywniejszy system wsparcia, umożliwiając rentowną modernizację zasobów mieszkaniowych niezależnie od roku ich budowy.

Keywords: thermo-modernization bonus, thermo-modernization act, energy audit, energy efficiency

Abstract

The subject of this thesis is the analysis of changes in the conditions for obtaining the thermo-modernization bonus and its value throughout the validity of the Act on Supporting Thermo-modernization and Renovations (1998–2025). As part of the study, four theoretical models of multi-family buildings were defined, representing characteristic technological periods: the years 1930, 1970, 1998, and 2011. For each model, a full energy audit was carried out, determining optimal modernization variants. The main research element of the thesis is a historical simulation

verifying the availability and amount of financial support for identical investments across five different legal periods. The analysis showed that mechanisms in force during the initial years of the Act (e.g., the condition of loan repayment from savings or the limit of twice the savings) systemically excluded newer buildings from funding. The research results confirm that current regulations (introduced by the 2022 amendment), linking the bonus amount to investment costs, constitute the most effective support system, enabling profitable modernization of housing resources regardless of their age.

Przedstawienie analizowanych obiektów

Założenia metodologiczne i kryteria wyboru

Do analizy wytypowano cztery modele budynków wielorodzinnych, które posiadają identyczną kubaturę, powierzchnię ogrzewaną oraz współczynnik kształtu bryły (A/V). Takie podejście ma na celu wyeliminowanie wpływu zmiennych geometrycznych na wyniki obliczeń energetycznych. Pozwala to na wyizolowanie i zbadanie wpływu wyłącznie dwóch kluczowych zmiennych: standardu technicznego wykonania przegród (izolacyjności cieplnej) oraz efektywności systemów instalacyjnych, które są charakterystyczne dla poszczególnych okresów budownictwa.

Jako reprezentatywne dla ewolucji polskich norm i prze-

pisów budowlanych przyjęto budynki powstałe w latach 1930, 1970, 1998 oraz 2011. Każdy z tych obiektów odzwierciedla inny poziom zaawansowania technicznego oraz inne wymogi prawne dotyczące ochrony cieplnej budynków obowiązujące w momencie ich oddawania do użytku.

1. Obiekt 1930 – budownictwo przedwojenne (okres do 1945 r.)

Budynki z tego okresu to najczęściej obiekty wznoszone w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne wykonywano zazwyczaj z cegły ceramicznej pełnej, co skutkowało ich znaczną grubością, ale niską izolacyjnością termiczną wynikającą z braku dodatkowych warstw izolacyjnych. Pierwotnie w tych obiektach stosowano stolarkę okienną, charakteryzującą się wysokim współczyn-

nikiem przenikania ciepła oraz znaczną infiltracją powietrza. Jest to grupa budynków o najwyższym zapotrzebowaniu na ciepło, gdzie współczynniki przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych często przekraczają $1,2\text{--}1,5\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ co stanowi duży potencjał modernizacyjny (NAPE, 2011).

2. Obiekt 1970 – budownictwo uprzemysłowione (okres 1967–1985 r.)

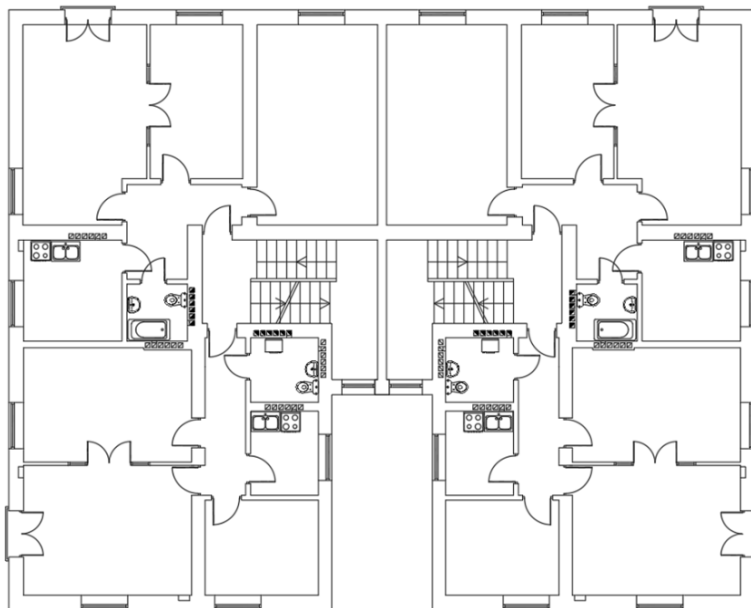
W tym okresie dominowało budownictwo wielokopłtowe, w którym budynki wznoszono w oparciu o prefabrykowaną konstrukcję betonową lub żelbetową. Mimo, że wewnątrz płyt warstwowych stosowano materiał izolacyjny, taki jak wełna mineralna czy styropian, ściany zewnętrzne charakteryzują się niskimi parametrami cieplnymi ze względu na dużą liczbę mostków cieplnych. Budynki te projektowano w oparciu o normy, które stawiały minimalne wymagania izolacyjne. Dodatkowo systemy grzewcze w tych obiektach były często pozbawione automatyki i opomiarowania, co generowało duże starty na przesyle i regulacji ciepła (NAPE, 2011).

3. Obiekt 1998 – początki przedsięwzięć termomodernizacyjnych (okres 1993–2002 r.)

Budynek ten reprezentuje okres transformacji technologicznej i legislacyjnej, powstały w czasach wejścia w życie pierwszej Ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 1998). Obiekty z tego okresu wznoszono w ulepszonych technologiach, wykorzystując na przykład bloczki silikatowe z dociepleniem, zgodnie z normami cieplnymi, które wymuszały stosowanie izolacji przegród. Standardem stawała się stolarka okienna z szybami zespolonymi, wykonana z PCV, osiągająca współczynniki U na poziomie $2,0\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Choć budynki są na znacznie wyższym poziomie energetycznym od starszych zasobów mieszkaniowych, ich standard wciąż znacząco odbiega od współczesnych wymogów, co daje przestrzeń do opłacalnej termomodernizacji (NAPE, 2011).

4. Obiekt 2011 – budownictwo współczesne (okres po 2009 r.)

Model ten reprezentuje budownictwo zrealizowane zgodnie z nowszymi Warunkami Technicznymi, charakteryzujące się świadomym podejściem do oszczędności energii. Ściany zewnętrzne posiadają solidną warstwę izolacji termicznej, osiągając współczynnik U na poziomie



Rysunek 3. Rzut piętra. Źródło: opracowanie własne

Figure 3. Floor plan. Source: authors' own study

ok. $0,3\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Budynki wyposażone są w sprawniejsze systemy grzewcze z automatyką, obejmującą zawory termostaticzne i regulację pogodową. Z uwagi na niski wyjściowy poziom zapotrzebowania na energię, osiągnięcie wymaganych ustawowo progów oszczędności jest w tym wypadku najtrudniejsze i często wymaga zastosowania zaawansowanych technologii, takich jak odnawialne źródła energii (OZE) (NAPE, 2011).

Dane geometryczne i założenia stałe

W celu zapewnienia porównywalności wyników dla wszystkich analizowanych okresów budowy, przyjęto jednolity model geometryczny budynku. Obiektem odniesienia jest średniej wielkości budynek mieszkalny wielorodzinny, którego parametry powierzchniowe i kubaturowe zostały ustalone na stałym poziomie we wszystkich wariantach obliczeniowych. Jest to budynek w pełni podpiwniczony, posiadający 9 kondygnacji nadziemnych, zaprojektowany na rzucie prostokąta charakteryzującego się zwartą bryłą.

W zakresie rozwiązań instalacyjnych, dla stanu wyjściowego przed modernizacją, przyjęto tożsame założenia dla wszystkich analizowanych wariantów. W budynku funk-

Tabela 8. Parametry geometryczne analizowanego budynku. Źródło: opracowanie własne

Table 8. Geometric parameters of the analyzed building. Source: authors' own study

1	Powierzchnia zabudowana, m^2	1 468	10	Budynek podpiwniczony	Tak
2	Kubatura budynku, m^3	4 626	11	Liczba klatek schodowych	1
3	Kubatura ogrzewanej części budynku, m^3	5 590	12	Liczba kondygnacji	10
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań, m^2	1 176	13	Wysokość kondygnacji w świetle, m	3,0
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych, m^2	157	14	Liczba mieszkańców	108
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym, m^2	–	15	Liczba mieszkań	36
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy, m^2	–	16	Liczba mieszkań z łazienkami	36
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.), m^2	–	17	Liczba mieszkań z WC osobno	0
9	Powierzchnia ogrzewanej części budynku, m^2 (4+5+6+7+8)	1 333	18	Liczba kuchni	36

cjonuje wentylacja naturalna grawitacyjna, realizowana indywidualnie dla każdego lokalu, natomiast ogrzewanie pomieszczeń odbywa się poprzez centralną instalację c.o. z grzejnikami konwekcyjnymi. Obiekt nie jest wyposażony w instalację wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła ani w instalację wykorzystującą Odnawialne Źródła Energii (OZE). Budynek zlokalizowany jest w III strefie klimatycznej, w Warszawie. Wartości temperatury powietrza wewnętrznego przyjęto zgodnie z Warunkami Technicznymi (Minister Rozwoju i Technologii, 2022).

Charakterystyka techniczno-energetyczna stanu przed modernizacją

Dzięki przyjęciu stałych wartości geometrycznych i klimatycznych, jedynymi zmiennymi w dalszej analizie pozostają parametry techniczne, w szczególności izolacyjność cieplna przegród oraz sprawność instalacji grzewczych, wynikające bezpośrednio z norm i przepisów techniczno-budowlanych obowiązujących w latach wznoszenia poszczególnych przegród (Tabela 9.)

Zróżnicowanie Współczynników Przenikania Ciepła

Kluczowym parametrem determinującym energochłonność budynku w stanie istniejącym jest izolacyjność termiczna przegród zewnętrznych. Wartości współczynnika ciepła dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych zostały przyjęte w oparciu o analizę norm i przepisów techniczno-budowlanych obowiązujących w czasie wznoszenia obiektów, a także na podstawie typowych rozwiązań materiałowych charakterystycznych dla danej epoki.

Zestawienie w Tabeli 10 obrazuje stan wyjściowy dla każdego z czterech analizowanych modeli w odniesieniu do aktualnie obowiązujących wymagań Warunków Technicznych 2021.

Analiza danych zawartych w tabeli wskazuje na znaczące różnice w standardzie ochrony cieplnej budynków w zależności od roku ich powstania. Obiekty wzniesione przed wprowadzeniem norm cieplnych (lata 1930 i 1970) charakteryzują się współczynnikami przenikania ciepła wielokrotnie przekraczającymi obecne wymagania. Największe rozbieżności widoczne są w przypadku ścian

Tabela 9. Wartości współczynnika przenikania ciepła wg ich roku oddania budynku do użytkowania (Robakiewicz, 2021)

Table 9. Heat transfer coefficient values according to the year of commissioning of the building (Robakiewicz, 2021)

Współczynnik przenikania ciepła U_{max} [W/(m ² ·K)]					
Norma/przepis	Ściana zewnętrzna	Stropodach	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	Strop pod poddaszem	Okna i drzwi balkonowe
PN-57/B-024051 ^{a)}	1,16 ÷ 1,42	0,87	1,16	1,04 ÷ 1,163	–
PN-64/B-034041 ^{a)}	1,16	0,87	1,16	1,04 ÷ 1,163	–
PN-74/B-034042 ^{b)}	1,16	0,70	1,16	0,93	–
PN-82/B-020202 ^{b)}	0,75	0,45	1,16	0,40	2,0 ÷ 2,6
PN-91/B-020202 ^{b)}	0,55 ÷ 0,70 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6
Przepisy techniczno-budowlane (rok 1997) ^{b)}	0,30 ÷ 0,65 ^{c)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2002) ^{b)}	0,30 ÷ 0,65 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2009) ^{b)}	0,30	0,25	0,45	0,25	1,7 ÷ 1,8
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2014) ^{b)}	0,25	0,20	0,25	0,20	1,3 ÷ 1,5
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2017) ^{b)}	0,23	0,18	0,25	0,18	1,1 ÷ 1,3
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2021) ^{b)}	0,20	0,15	0,25	0,15	0,9 ÷ 1,1

^{a)} $\theta_i = 18^\circ\text{C}$, ^{b)} $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, ^{c)} w zależności od rodzaju ściany (z otworami lub bez), ^{d)} w zależności od rodzaju i konstrukcji ściany

Tabela 10. Zestawienie współczynników przenikania ciepła U dla analizowanych budynków. Źródło: opracowanie własne

Table 10. Summary of heat transfer coefficients U for the analyzed buildings. Source: authors' own study

Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane w stanie istniejącym (przed modernizacją), W/m ² K						
Lp.	Rodzaj przegrody	Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011	Wymagania WT 2021
1	Ściany zewnętrzne	1,435	1,013	0,42	0,291	0,2
2	Ściany zewnętrzne w piwnicy	0,558	1,7	0,485	0,665	–
3	Stropodach	1,361	0,907	0,303	0,244	0,15
4	Strop nad piwnicą	1,24	1,255	0,589	0,447	0,25
5	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	–	–	–	–	–
6	Okna, drzwi balkonowe w lokalach mieszkalnych	1,5	1,5	1,5	1,5	0,9
7	Okna na klatce schodowej	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
8	Drzwi zewnętrzne	2,0	2,0	2,0	2,0	1,3

zewnątrznych, gdzie budynek z 1930 roku posiada prze-
grody o współczynniku $U = 1,435 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, co stanowi
wartość ponad siedmiokrotnie gorszą od współczesnych
wymagań na poziomie $U = 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

W przypadku obiektów nowszych (1998 i 2011) pa-
rametry te ulegają wyraźnej poprawie. Jednakże, nawet
budynek z 2011 roku nie spełnia w pełni aktualnych wy-
mogów WT 2021, co wskazuje na istnienie potencjału
modernizacyjnego również w nowszych zasobach miesz-
kaniowych.

W przyjętej analizie skoncentrowano się na kluczowych
działaniach termomodernizacyjnych, które mają wpływ
na poprawę bilansu energetycznego budynku, takich
jak docieplenie ścian zewnętrznych oraz stropodachów.
W związku z tym pominięto usprawnienia generujące
niewielkie efekty energetyczne, przyjmując założenie, że
stolarka okienna na klatkach schodowych oraz drzwi wej-
ściowe zostały wymienione na nowsze w ramach wcze-
śniejszych prac remontowych.

W odniesieniu do stolarki okiennej w lokalach mieszkal-
nych, dla wszystkich analizowanych modeli przyjęto ujed-
nolicony współczynnik przenikania ciepła na poziomie
 $U = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Wynika to z faktu, że użytkownicy lokali
dokonali wymiany pierwotnej stolarki na nowocześniejszą
we własnym zakresie.

Charakterystyka systemów instalacyjnych

Równie istotnym czynnikiem wpływającym na energo-
chłonność jest sprawność systemów ogrzewania i przy-
gotowania ciepłej wody użytkowej. W celu zachowania
spójności analizy porównawczej, dla wszystkich czterech
modeli budynków przyjęto jednakowe źródło ciepła. Za-
łożono, że każdy z obiektów jest zasilany z miejskiej sieci
ciepłowniczej poprzez węzeł cieplny, który obsługuje za-
równo instalację centralnego ogrzewania, jak i przygoto-
wania ciepłej wody użytkowej.

Tabela 11. Sprawności składowe systemu grzewczego. Źródło: opracowanie własne

Table 11. Component efficiencies of the heating system. Source: authors' own study

Sprawności składowe systemu grzewczego						
Lp.	Rodzaj sprawności		Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011
1.	Sprawność wytwarzania	η_g	0,93	0,93	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłania	η_d	0,8	0,8	0,9	0,9
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_e	0,77	0,77	0,825	0,825
4.	Sprawność akumulacji	η_s	1	1	1	1
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1	1	1	1
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1	1	1	1
7.	Sprawność całkowita systemu	η_{tot}	0,57	0,57	0,69	0,69

Tabela 12. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. Źródło: opracowanie własne

Table 12. Component efficiencies of the domestic hot water preparation system. Source: authors' own study

Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej						
Lp.	Rodzaj sprawności		Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011
1.	Sprawność wytwarzania	η_{gw}	0,91	0,91	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłania	η_{dw}	0,5	0,5	0,6	0,6
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_{ew}	1	1	1	1
4.	Sprawność akumulacji	η_{sw}	1	1	1	1
5.	Sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot,w}$	0,46	0,46	0,55	0,55

Różnice w efektywności energetycznej systemów insta-
lacyjnych w poszczególnych okresach wynikają ze stanu
technicznego instalacji wewnętrznych, stopnia zaizolowa-
nia przewodów oraz poziomu zaawansowania automatyki
regulacyjnej.

I. System grzewczy

W zakresie instalacji centralnego ogrzewania przyjęto
następujące założenia różnicujące budynki stare (1930,
1970) od nowszych (1998, 2011):

- **Sprawność przesyłu $\eta_{h,d}$:** W budynkach z roku 1930 i 1970 przyjęto stan instalacji, w którym przewody poziome i pionowe prowadzone są bez izolacji termicznej. W budynkach z 1998 i 2011 założono wyższy standard, w którym przewody poziome są zaizolowane, natomiast piony pozostają bez izolacji.
- **Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{h,e}$:** Dla obiektów z lat 1930 i 1970 przyjęto brak automatycznej regulacji miejscowej (brak zaworów termostatycznych). W przypadku budynków z lat 1998 i 2011 przyjęto system mieszany. Założono, że w 50% przypadków występuje regulacja centralna i miejscowa (zakres P-2K), a w 50% brak regulacji automatycznej.
- We wszystkich przypadkach systemy pracują bez zbiornika buforowego, w trybie ciągłej pracy bez przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia i w ciągu doby.

Sprawności składowe systemu grzewczego przyjęto wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Tabela 11) (Minister Infrastruktury i Rozwoju, 2015).

II. System ciepłej wody użytkowej

Instalacja ciepłej wody użytkowej c.w.u. w każdym z analizowanych przypadków jest zasilana z węzła kompaktowego, jednak różni się izolacyjność przewodów dystrybucyjnych (Tabela 12):

- **Budynki z 1930 i 1970:** System wyposażony jest w obiegi cyrkulacyjne, jednak zarówno pionowe instalacyjne, jak i przewody rozprowadzające są nieizolowane, co generuje straty przesyłu.
- **Budynki z 1998 i 2011:** System wyposażony jest w obiegi cyrkulacyjne, oraz w pełni zaizolowane pionowe i poziome przewody rozprowadzające.

Charakterystyka energetyczna budynków w stanie wyjściowym

W celu określenia charakterystyki energetycznej analizowanych budynków w stanie istniejącym (przed modernizacją), dla każdego modelu przeprowadzono szczegółowe obliczenia zapotrzebowania na ciepło. Obliczenia sporządzono za pomocą programu Audytor OZC, zgodnie z wymaganiami normowymi oraz według algorytmu sporządzania audytu energetycznego. Zbiorcze zestawienie uzyskanych wyników dla poszczególnych budynków w stanie wyjściowym prezentuje Tabela 13.

Analiza danych zawartych w przedstawionej tabeli jednoznacznie potwierdza, że rok budowy i związane z nim standardy techniczne mają wpływ na wyniki energetyczne obiektów. Zapotrzebowanie na moc cieplną wymaganą do ogrzewania budynku ulega systematycznemu obniżeniu. Dla najstarszego obiektu z 1930 roku wynosi ono 175,7 kW, podczas gdy dla budynku z 2011 roku spada do poziomu 91,3 kW. Ta prawie dwukrotna różnica wynika bezpośrednio z braku izolacji termicznej przegród w starszych obiektach i odzwierciedla postęp w rozwoju technologii materiałowej oraz zaostrzanie wymagań techniczno-budowlanych na przestrzeni lat. Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) pozostaje na stałym poziomie we wszystkich analizowanych obiektach. Wynika to z przyjęcia ujednoliconych założeń projektowych dla wszystkich modeli, w tym identycznej liczby użytkowników. Parametr ten jest funkcją przeznaczenia i sposobu użytkowania budynku, a nie parametrów termicznych jego przegród zewnętrznych, dlatego nie ulega zmianom w zależności od roku budowy. Wyraźną tendencję spadkową obserwuje się również w przypadku

rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania. Wartości te maleją z poziomu 1174,7 GJ/rok (obiekt 1930) do 439,1 GJ/rok (obiekt 2011), co oznacza ponad 2,5-krotną poprawę efektywności.

Jeszcze wyraźniejsze różnice widoczne są we wskaźnikach uwzględniających sprawność systemów instalacyjnych. Spadek ten wynika nie tylko z mniejszego zapotrzebowania na ciepło, lecz także z coraz wyższej sprawności źródeł ciepła i instalacji grzewczych w nowszych budynkach.

Wskaźniki rocznego zapotrzebowania na energię końcową (EK) i nieodnawialną energię pierwotną (EP), będące jednymi z podstawowych parametrów porównawczych efektywności energetycznej budynków, również wykazują znaczący spadek w kolejnych latach. Oznacza to, że nowe budynki nie tylko generują niższe koszty eksploatacyjne, ale także w mniejszym stopniu obciążają środowisko zużyciem energii pierwotnej.

Od 1 stycznia 2021 roku dla nowych budynków mieszkalnych wielorodzinnych maksymalny wskaźnik EP wynosi 65 kWh/(m²rok). Wymaganie to dotyczy rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną, obejmującą ogrzewanie, wentylację oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Jak pokazują wyniki obliczeń, żaden z analizowanych budynków w stanie wyjściowym nie spełnia tego wymogu. Nawet budynek z 2011 roku przekracza ten próg, co wskazuje na konieczność modernizacji również w stosunkowo nowych zasobach budowlanych.

Uzyskane wyniki wyraźnie pokazują, że kolejne okresy budowy wiążą się z istotnym wzrostem standardu energetycznego budynków. Największe różnice występują pomiędzy budynkami z lat 1930–1970, gdzie brak izolacji termicznej generuje znacznie wyższe straty ciepła. Nowsze obiekty, projektowane zgodnie z rygorystycznymi wymaganiami techniczno-budowlanymi, charakteryzują się znacznie niższym zapotrzebowaniem na energię, co bezpośrednio przekłada się na mniejsze koszty eksploatacyjne.

Przedstawione wyniki udowadniają, że niezależnie od roku budowy, każdy z analizowanych obiektów wymaga

Tabela 13. Zestawienie wskaźników energetycznych analizowanych budynków. Źródło: opracowanie własne

Table 13. Summary of energy indicators of the analyzed buildings. Source: authors' own study

Charakterystyka energetyczna budynków						
Lp.	Obliczona wartość	Jednostka	Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	175,7	146,1	101,2	91,3
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	kW	42,2	42,2	42,2	42,2
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	1174,7	913,7	519,2	439,1
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	2061,0	1603,0	752,0	605,0
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej	GJ/rok	290,0	290,0	242,0	242,0
6.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	kWh/(m ² rok)	491,1	395,7	208,2	177,5
7.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	kWh/(m ² rok)	394,6	318,2	168,3	143,8

interwencji termomodernizacyjnej, aby dostosować go do współczesnych standardów efektywności energetycznej.

Analiza wpływu standardu budynku na efektywność energetyczną, ekonomiczną oraz wielkość wsparcia finansowego

Metodyka obliczeń i założenia do audytów

Dla każdego z czterech zdefiniowanych modeli budynków (reprezentujących lata 1930, 1970, 1998 oraz 2011) przeprowadzono pełny audyt energetyczny, mający na celu wybranie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Jako nadrzędne kryterium wyboru optymalnego wariantu przyjęto dążenie do uzyskania możliwie jak najwyższej premii termomodernizacyjnej. W związku z tym, zaproponowane rozwiązania modernizacyjne musiały gwarantować spełnienie aktualnie obowiązujących norm, w szczególności wymagań izolacyjności cieplnej przegród określonych w Warunkach Technicznych (Minister Rozwoju i Technologii, 2022). Dla każdego z usprawnień termomodernizacyjnych, obejmujących m.in. ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej czy modernizacja instalacji, przeanalizowano warianty różniące się parametrami technicznymi. Następnie, zgodnie z algorytmem sporządzania audytu energetycznego, wybrano zestaw rozwiązań, który przy najniższym koszcie inwestycyjnym pozwala osiągnąć wymagany standard techniczny oraz maksymalny efekt ekonomiczny inwestycji.

Zakres proponowanych usprawnień termomodernizacyjnych

Szczegółowy zakres prac dla poszczególnych budynków zestawiono w Tabeli 14.

Analiza zestawionych danych wskazuje na zależności między wiekiem budynku a specyfiką wymaganych prac:

Wraz z nowszym rokiem budowy, wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji przegród zewnętrznych

i stropów systematycznie maleje. Dla budynku z 1930 roku konieczne jest zastosowanie 14 cm styropianu na ścianach zewnętrznych. Natomiast dla obiektu z 2011 roku, pomimo istnienia pierwotnej warstwy ocieplenia, jej parametry są niewystarczające w świetle obecnych norm, co wymusza docieplenie ścian dodatkową warstwą o grubości 5 cm.

Wymiana okien w lokalach mieszkalnych okazała się konieczna we wszystkich analizowanych budynkach, włącznie z obiektem z 2011 roku. Stolarka okienna o współczynniku $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, zamontowana pierwotnie (w budynku z 2011 roku) lub wymieniona przez lokatorów (w budynkach z 1930, 1970 i 1998 roku), choć w dobrym stanie technicznym, nie spełnia wymagań Warunków Technicznych (Minister Rozwoju i Technologii, 2022).

W przypadku modernizacji instalacji c.w.u. oraz c.o. zakres prac instalacyjnych jest zależny od wieku budynku. W obiektach starszych (1930 oraz 1970) konieczna jest kompleksowa wymiana całych instalacji, włącznie ze skrodowanymi przewodami i nieefektywnymi grzejnikami żeliwnymi. W nowszych budynkach (1998 oraz 2011), gdzie stan techniczny przewodów określono jako dobry, działania modernizacyjne ograniczają się do usprawnień regulacyjnych takich jak montaż zaworów podpionowych, zaworów termostatycznych oraz podzielników kosztów, co jest kluczowe dla poprawy sprawności energetycznej systemów.

Zgodnie z metodyką audytu, dla każdego usprawnienia wyznaczono koszty inwestycyjne oraz prosty czas zwrotu nakładów (SPBT). Na podstawie tego wskaźnika uszeregowano planowane działania od najbardziej do najmniej opłacalnych ekonomicznie, co stanowiło podstawę do skonstruowania wariantów termomodernizacyjnych. Porównanie kosztów i prostych czasów zwrotu nakładów (SPBT) dla poszczególnych obiektów przedstawiono w Tabelach 15 i 16.

Analiza przedstawionych danych pozwala na sformułowanie zależności pomiędzy wiekiem budynku a ekono-

Tabela 14. Zestawienie zakresu prac modernizacyjnych. Źródło: opracowanie własne

Table 14. Summary of the scope of modernization works. Source: authors' own study

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011
1	Ocieplenie stropodachu	Styropian $\lambda = 0,042$ Grubość: 25 cm	Styropian $\lambda = 0,042$ Grubość: 25 cm	Styropian $\lambda = 0,042$ Grubość: 15 cm	Styropian $\lambda = 0,042$ Grubość: 15 cm
2	Ocieplenie stropu nad piwnicą	Pianka PUR $\lambda = 0,035$ Grubość: 11 cm	Pianka PUR $\lambda = 0,035$ Grubość: 12 cm	Pianka PUR $\lambda = 0,035$ Grubość: 9 cm	Pianka PUR $\lambda = 0,035$ Grubość: 7 cm
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	Styropian $\lambda = 0,031$ Grubość: 14 cm	Styropian $\lambda = 0,031$ Grubość: 13 cm	Styropian $\lambda = 0,031$ Grubość: 9 cm	Styropian $\lambda = 0,031$ Grubość: 5 cm
4	Wymiana okien w lokalach mieszkalnych	$U = 0,9$	$U = 0,9$	$U = 0,9$	$U = 0,9$
5	Wymiana okien na klatce schodowej	$U = 1,2$	$U = 1,2$	$U = 1,2$	$U = 1,2$
6	Modernizacja c.w.u.	Całkowita wymiana instalacji oraz izolacji termicznej	Całkowita wymiana instalacji oraz izolacji termicznej	Modernizacja instalacji poprzez doposażenie instalacji w termostatyczne zawory podpionowe	Modernizacja instalacji poprzez doposażenie instalacji w termostatyczne zawory podpionowe
7	Modernizacja c.o.	Całkowita wymiana instalacji oraz izolacji termicznej	Całkowita wymiana instalacji oraz izolacji termicznej	Modernizacja izolacji oraz instalacji poprzez doposażenie instalacji w zawory termostatyczne, zawory podpionowe i podzielniki kosztów	Modernizacja instalacji poprzez doposażenie instalacji w zawory termostatyczne, zawory podpionowe i podzielniki kosztów

miczną efektywnością planowanych usprawnień, wyrażoną prostym czasem zwrotu nakładów (SPBT):

1. Zgodnie z metodyką audytu, modernizacja systemu grzewczego rozpatrywana jest w pierwszej kolejności, niezależnie od wielkości wskaźnika SPBT. Analiza wykazuje, że niezależnie od wieku budynku, modernizacja instalacji c.w.u. oraz c.o. charakteryzują się najkrótszymi czasami zwrotu, oscylującymi w granicach 2–10 lat. W przypadku najstarszych obiektów, wymiana wyeksploatowanych i niezaizolowanych instalacji przynosi znaczą poprawę sprawności, co generuje natychmiastowe oszczędności finansowe. W budynkach nowszych, działania usprawniające wiążą się ze znacznie niższymi nakładami inwestycyjnymi, co przekłada się na ich szybki zwrot. Uzyskane wyniki potwierdzają zasadność traktowania modernizacji instalacji jako priorytetu w każdym przedsięwzięciu termomodernizacyjnym.
2. Najbardziej wyraźne dysproporcje występują w przypadku izolacji przegród zewnętrznych. W obiekcie z 1930 roku, który pierwotnie nie posiadał izolacji, inwestycja w docieplenie ścian zewnętrznych jest wysoko opłacalna i zwraca się w ciągu około 11 lat. Dla porównania, w obiekcie z 2011, posiadającym pierwotną warstwę izolacji, czas zwrotu dla tego samego działania wynosi aż 92 lata. Różnica ta wynika to z faktu, że koszty stałe inwestycji są zbliżone w obu przypadkach, natomiast potencjał oszczędności energii w nowym budynku jest minimalny w porównaniu do obiektu starszego.
3. We wszystkich analizowanych przypadkach wymiana okien w lokalach mieszkalnych charakteryzuje się najdłuższym czasem zwrotu, wynoszącym około 59 lat. Mimo niskiej efektywności ekonomicznej, działanie

to jest niezbędne dla spełnienia wymogów Warunków Technicznych 2021.

4. Z uwagi na bardzo długi czas zwrotu inwestycji, zrezygnowano z wymiany okien na klatkach schodowych. W każdym przypadku stolarka ta była już wymieniona i charakteryzuje się stosunkowo niskim współczynnikiem przenikania ciepła, przez co jej wymiana nie przyniosłaby istotnego efektu energetycznego. W związku z tym warianty uwzględniające wymianę okien na klatce schodowej zostały pominięte w dalszej analizie jako nieuzasadnione ekonomicznie.

Analiza efektów energetycznych i wybór wariantu optymalnego

Zgodnie z procedurą audytową, na podstawie zestawienia usprawnień uszeregowanych według rosnącej wartości wskaźnika SPBT, dla każdego z analizowanych obiektów skonstruowano kolejne warianty termomodernizacyjne. Warianty te powstawały zgodnie z metodą opisaną w kroku 4 algorytmu sporządzania audytu energetycznego. Dla każdego ze stworzonych wariantów przeprowadzono obliczenia symulacyjne, wyznaczając roczne oszczędności kosztów energii oraz procentową oszczędność zapotrzebowania na energię.

Na tej podstawie dla każdego obiektu wybrano optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Jako kryterium wyboru przyjęto rozwiązanie, które zapewnia realizację zakresu prac gwarantujące uzyskanie wymaganych oszczędności energetycznych pozwalających na otrzymanie premii termomodernizacyjnej, przy jednoczesnym utrzymaniu kosztów inwestycyjnych na poziomie nieprzekraczającym deklarowanych możliwości finansowych inwestora.

W rezultacie, dla wszystkich czterech budynków (1930,

Tabela 15. Porównanie kosztów inwestycyjnych dla poszczególnych obiektów. Źródło: opracowanie własne

Table 15. Comparison of investment costs for individual facilities. Source: authors' own study

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Koszty inwestycyjne, zł			
		Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011
1	Wymiana instalacji c.o.	628 700,0	628 700,0	109 200,0	56 700,0
2	Modernizacja instalacji c.w.u.	100 800,0	100 800,0	10 800,0	10 800,0
3	Ocieplenie stropodachu	104 868,0	104 689,0	83 550,1	81 847,5
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	1 235 906,0	1 216 058,4	1 082 766,4	768 468,0
5	Ocieplenie stropu nad piwnicą	44 036,0	45 554,4	36 443,5	36 443,5
6	Wymiana okien w lokalach mieszkalnych	823 320,0	823 320,0	823 320,0	823 320,0
7	Wymiana okien na klatce schodowej	20 160,0	20 160,0	20 160,0	20 160,0

Tabela 16. Porównanie wartości SPBT dla poszczególnych obiektów. Źródło: opracowanie własne

Table 16. Comparison of SPBT values for individual objects. Source: authors' own study

Lp.	Rodzaj usprawnienia	SPBT, lata			
		Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011
1	Wymiana instalacji c.o.	8,1	10,4	9,1	9,8
2	Modernizacja instalacji c.w.u.	8,6	8,6	2,2	2,2
3	Ocieplenie stropodachu	9,1	14,4	54,7	75,8
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	11,1	16,6	51,8	92,5
5	Ocieplenie stropu nad piwnicą	15,8	16,1	30,8	45,9
6	Wymiana okien w lokalach mieszkalnych	58,9	58,9	58,9	58,9
7	Wymiana okien na klatce schodowej	254,9	254,9	254,9	254,9

1970, 1998, 2011) jako wariant optymalny wybrano wariant obejmujący:

1. **Dla Obiektu 1930 roku:**
 - a. Wymianę instalacji centralnego ogrzewania,
 - b. Modernizację instalacji ciepłej wody użytkowej,
 - c. Ocieplenie stropodachu,
 - d. Ocieplenie ścian zewnętrznych,
 - e. Ocieplenie stropu nad piwnicą.
2. **Dla Obiektu 1970 roku:**
 - a. Wymianę instalacji centralnego ogrzewania,
 - b. Modernizację instalacji ciepłej wody użytkowej,
 - c. Ocieplenie stropodachu,
 - d. Ocieplenie stropu nad piwnicą,
 - e. Ocieplenie ścian zewnętrznych.
3. **Dla Obiektu 1998 roku:**
 - a. Modernizację instalacji centralnego ogrzewania,
 - b. Modernizację instalacji ciepłej wody użytkowej,
 - c. Ocieplenie stropu nad piwnicą,
 - d. Ocieplenie ścian zewnętrznych,
 - e. Ocieplenie stropodachu.
4. **Dla Obiektu 2011 roku:**
 - a. Modernizację instalacji centralnego ogrzewania,
 - b. Modernizację instalacji ciepłej wody użytkowej,
 - c. Ocieplenie stropu nad piwnicą,
 - d. Wymianę okien w lokalach mieszkalnych,
 - e. Ocieplenie stropodachu,
 - f. Ocieplenie ścian zewnętrznych.

Zestawienie kosztów prac termomodernizacyjnych wybranych optymalnych wariantów termomodernizacyjnych dla poszczególnych obiektów przedstawiono w Tabeli 17.

Realizacja optymalnego wariantu termomodernizacyj-

nego prowadzi do poprawy charakterystyki energetycznej budynków, jednak skala tej poprawy jest ściśle uzależniona od stanu wyjściowego obiektu. Szczegółowe zestawienie wskaźników energetycznych przed i po modernizacji dla analizowanych obiektów prezentuje Tabela 18.

Analiza wyników przedawnionych w powyższej tabeli pozwala na sformułowanie wniosku, że im nowszy budynek, tym trudniej osiągnąć wysokie wskaźniki oszczędności energii:

1. W przypadku obiektu z 1930, kompleksowa termomodernizacja pozwala na redukcję zapotrzebowania na energię końcową aż o 70,6%. Ten efekt wynika z wyeliminowania ogromnych strat ciepła przez nieizolowane przegrody. Wraz z nowszym rokiem budowy, pomimo konieczności wykonania zbliżonego, lub nawet szerszego zakresu robót modernizacyjnych, poziom redukcji zapotrzebowania na energię systematycznie maleje. W przypadku obiektu z 2011, większy zakres prac skutkuje oszczędnością na poziomie zaledwie 28,0%. Różnica ta wynika ze znacznie korzystniejszej charakterystyki energetycznej stanu istniejącego w nowszych budynkach, co sprawia, że uzyskanie większej redukcji zużycia wymaga wyższych nakładów technicznych.
2. Niezależnie od punktu startowego, po przeprowadzeniu termomodernizacji wszystkie budynki osiągają zbliżony standard energetyczny (EK w granicach 140–147 kWh/(m²rok), co wskazuje na techniczną granicę efektywności konwencjonalnych metod modernizacyjnych. Mimo optymalizacji, żaden z obiektów nie spełnił wymogu Warunków Technicznych (Minister Rozwoju i Technologii, 2022) w zakresie energii pierwotnej.

Tabela 17. Zestawienie kosztów optymalnych wariantów termomodernizacyjnych. Źródło: opracowanie własne

Table 17. Summary of total costs of optimal thermal modernization variants. Source: authors' own study

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Koszty całkowite, zł			
		Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011
1	Wymiana instalacji c.o.	628 700,0	628 700,0	109 200,0	56 700,0
2	Modernizacja instalacji c.w.u.	100 800,0	100 800,0	10 800,0	10 800,0
3	Ocieplenie stropodachu	104 868,0	104 689,2	83 550,1	81 847,5
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	1 235 906,0	1 216 058,4	1 082 766,4	768 468,0
5	Ocieplenie stropu nad piwnicą	44 036,0	45 554,4	36 443,5	36 443,5
6	Wymiana okien w lokalach mieszkalnych	–	–	–	823 320,0
7	Wymiana okien na klatce schodowej	–	–	–	–
8	Koszty dodatkowe (np. dokumentacji technicznej)	30 000,0	30 000,0	30 000,0	30 000,0
9	SUMA	2 144 310,0	2 125 802,0	1 352 760,0	1 807 579,0

Tabela 18. Zestawienie efektów energetycznych optymalnych wariantów termomodernizacyjnych. Źródło: opracowanie własne

Table 18. Summary of energy effects of optimal thermal modernization variants. Source: authors' own study

Obliczona wartość	Jednostka	Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011
Zapotrzebowanie na energię przed modernizacją ($Q_{co} + Q_{cwu}$)	GJ/rok	2 351	1 893	994	847
Zapotrzebowanie na energię po modernizacji ($Q_{co} + Q_{cwu}$)	GJ/rok	692	700	685	606
Oszczędność energii ($\Delta Q_{co} + c_{wu}$)	GJ/rok	1 659	1 193	309	241
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	%	71	63	31	28
Wskaźnik EK po modernizacji	kWh/(m ² rok)	145,3	147,0	143,8	140,5
Wskaźnik EP po modernizacji	kWh/(m ² rok)	117,9	119,3	116,8	114,1

Dowodni to, że wyłączna poprawa izolacyjności przegród i sprawności instalacji jest niewystarczająca do pełnego dostosowania istniejących zasobów mieszkaniowych do aktualnych standardów bez zastosowania technologii OZE.

Podsumowując, w budynkach starszych (1930–1970) termomodernizacja przynosi radykalną poprawę i generuje dużo większe oszczędności energetyczne (GJ). W budynkach nowszych (1998–2011) działania te powodują, że redukcja zapotrzebowania na energię jest procentowo niewielka, co przy wysokich kosztach inwestycyjnych pogarsza wskaźniki ekonomiczne przedsięwzięć bez udziału wsparcia finansowego.

Analiza porównawcza warunków i wysokości premii termomodernizacyjnej w świetle zmieniających się regulacji prawnych

Cel analizy i założenia metodologiczne symulacji

Głównym celem niniejszego rozdziału jest weryfikacja wpływu zmian w ustawie termomodernizacyjnej na ekonomiczną efektywność termomodernizacji poprzez przeprowadzenie symulacji obliczeniowej. Ma ona na celu określenie, jak kształtowałyby się wysokość oraz dostępność premii termomodernizacyjnej dla analizowanych budynków, gdyby w dniu dzisiejszym obowiązywały przepisy minionych okresów funkcjonowania Ustawy.

Analiza ma charakter porównawczy. Do wszystkich wariantów obliczeniowych przyjęto stałe parametry wejściowe wynikające z audytów energetycznych (stałe koszty inwestycji oraz roczne oszczędności kosztów według bieżących cen). Zmienną w analizie stanowią natomiast algorytmy obliczania premii oraz warunki brzegowe niezbędne do uzyskania wsparcia, zdefiniowane w historycznych aktach prawnych.

W badaniu wyodrębniono cztery kluczowe okresy prawne, odpowiadające istotnym nowelizacjom systemu

wsparcia, których szczegółową charakterystykę prawną przedstawiono w rozdziale 0:

- Okres I (1998–2001):** Obowiązywanie pierwotnej Ustawy z dnia 18 grudnia 1998 r. (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 1998), charakteryzującej się rygorystycznymi wymogami kredytowania (wymóg dodatkiego NPV, oraz spłata kredytu z oszczędności w ciągu 7 lat).
- Okres II (2001–2008):** Funkcjonowanie znowelizowanej Ustawy z dnia 21 czerwca 2001 r. (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2001), która zniosła wymóg dodatkiego NPV i wydłużyła okres kredytowania do 10 lat.
- Okres III (2008–2020):** Wejście w życie nowej Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2008), wprowadzającej mechanizm limitowania wysokości premii do dwukrotności rocznych oszczędności kosztów energii.
- Okres IV (2020–2022):** Funkcjonowanie znowelizowanej Ustawy z dnia 23 stycznia 2020 r. (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2020), która wprowadziła uproszczenie zasad i odeszła od uzależniania wysokości premii termomodernizacyjnej od wysokości wykorzystanego kredytu.

Dla każdego ze zdefiniowanych okresów przeprowadzono weryfikację, czy analizowane budynki (reprezentujące lata budowy 1930, 1970, 1998, 2011) w wariantach optymalnym spełniałyby ówczesne kryteria i jaką kwotę wsparcia uzyskałyby inwestor. Pozwoli to na ocenę, w jaki stopniu ewolucja przepisów wpływała na modernizację budynków o różnym standardzie energetycznym.

Weryfikacja dostępności wsparcia w świetle pierwotnej Ustawy z 1998 r. (okres 1998–2001)

Pierwszy analizowany okres obejmuje lata obowiązywania Ustawy z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 1998). System wsparcia funkcjonujący w tym okresie charakteryzował się najbardziej rygorystycznymi kryteriami, uzależniającymi pomoc państwa od efektywności ekonomicznej inwestycji.

Tabela 19. Wyniki symulacji przyznawania premii wg zasad z 1998 r. dla wariantów optymalnych. Źródło: opracowanie własne
Table 19. Results of the simulation of awarding bonuses according to the 1998 rules for optimal variants. Source: authors' own study

Lp.	Analizowany obiekt	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	NPV	Maksymalna wysokość możliwego do zaciągnięcia kredytu	Maksymalna wysokość możliwego do zaciągnięcia kredytu	Miesięczna rata kredytu	Różnica między 1/12 rocznej oszczędności kosztów energii i miesięczną ratą kapitałową wraz z odsetkami	Minimalny udział środków własnych	Minimalny udział środków własnych	Czas zwrotu nakładów w SPBT	Premia termomodernizacyjna
		zł	zł	%	zł	zł	%	zł	zł/mies	zł	%	lat	zł
1	Obiekt 1930	2 144 310,00	251 094,00	71	628 030,2	1 300 540,63	61	20 924,50	0	843 769,37	39	3	325 135,16
2	Obiekt 1970	2 125 802,00	179 747,00	63	- 141 207,3	930 999,06	44	14 978,92	0	1 194 802,94	56	7	232 749,76
3	Obiekt 1998	1 352 760,00	46 936,00	31	- 834 537,5	243 104,87	18	3 911,33	0	1 109 655,13	82	24	60 776,22
4	Obiekt 2011	1 807 579,00	36 963,00	28	- 1 399 468,8	191 449,75	11	3 080,25	0	1 616 129,25	89	44	47 862,44

W celu przeprowadzenia wiarygodnej symulacji w warunkach roku 2025, przyjęto parametry finansowe odpowiadające aktualnej sytuacji rynkowej. Na podstawie ofert banków komercyjnych finansujących wspólnoty mieszkaniowe oraz danych Narodowego Banku Polskiego, do obliczeń przyjęto następujące wskaźniki:

- Nominalna stopa oprocentowania kredytu: 9,0% w skali roku.
- Stopa dyskonta: 4,1%

Wyniki symulacji dla wariantów optymalnych

W Tabeli 19 przedstawiono wyniki szczegółowej analizy dostępności premii dla wariantów optymalnych, przeprowadzonej zgodnie z algorytmem obowiązującą w latach 1998–2001.

Zgodnie z przepisami ustawy z 1998 roku (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 1998), aby inwestor mógł ubiegać się o premię termomodernizacyjną (wynoszącą w tamtym okresie 25% kwoty kredytu), przedsięwzięcie musiało spełniać odpowiednie warunki finansowe: dodatnią wartość NPV oraz zdolność do spłaty kredytu z uzyskanych oszczędności w ciągu 7 lat.

Analiza wyników wykazuje, że jedynym budynkiem spełniającym warunek dodatniej zdyskontowanej wartości netto (NPV>0) jest budynek z 1930 roku. Wynika to z faktu, że jako obiekt w najgorszym stanie technicznym, generuje największe roczne oszczędności kosztów energii, wynoszące ok. 250 tys. zł. Pozostałe budynki (z lat 1970, 1998, 2011) w wariantach optymalnych charakteryzują się ujemnym wskaźnikiem NPV, co w świetle ówczesnych przepisów dyskwalifikowałoby je z ubiegania się o wsparcie.

Mimo spełnienia warunku o dodatnim współczynniku NPV przez budynek z 1930 roku, dla żadnego z analizowanych obiektów nie udało się spełnić warunku spłaty kredytu przy maksymalnym dopuszczalnym jego udziale

w wysokości 80% kosztów inwestycji. Jest to efekt drastycznego wzrostu kosztów materiałów na przestrzeni ostatnich lat, który nie był proporcjonalny do wzrostu cen nośników energii. Wysokie koszty inwestycji (rzędu 1,8–2,1 mln zł), rozłożone na krótki, 7-letni okres spłaty, generują miesięczne raty kapitałowe, które wielokrotnie przewyższają równowartość 1/12 rocznych oszczędności kosztów energii. Oznacza to, że oszczędności uzyskane z termomodernizacji nie są w stanie pokryć rat kredytu zaciągniętego na 80% wartości inwestycji.

Aby w warunkach analizowanej Ustawy uzyskać możliwość wsparcia finansowego i realizować inwestycję, inwestor byłby zmuszony zwiększyć wkład własny, obniżając tym samym kwotę kredytu do poziomu, w którym rata miesięczna zrównałaby się z miesięcznymi oszczędnościami. Ponieważ wysokość premii stanowiła 25% kwoty wykorzystanego kredytu, takie działanie automatycznie obniżałoby kwotę przyznanego dofinansowania.

W przypadku budynku z 1930 roku symulacja wykazała, że maksymalny możliwy udział kredytu wynosi 61% (zamiast dopuszczalnych 80%). Wymaga to konieczność wniesienia wkładu własnego w wysokości 843 769 zł. W takim układzie inwestor uzyskałby premię w wysokości 325 135 zł.

Analiza wariantowa dla analizowanych modeli

Szczególnym przypadkiem w analizie okazał się obiekt z 1970 roku. Wariant wskazany jako optymalny technicznie, w świetle przepisów z 1998 roku jest nieakceptowalny ekonomicznie, ponieważ posiada ujemną wartość współczynnika NPV (–141 207 zł.). Aby mieć możliwość uzyskania premii, konieczne było znalezienie wariantu, który spełniałby warunek o dodatniej zdyskontowanej wartości netto oraz oszczędności energii na poziomie co najmniej 25%. Wyniki symulacji dla poszczególnych wa-

Tabela 20. Zestawienie efektów energetycznych optymalnych wariantów termomodernizacyjnych. Źródło: opracowanie własne

Table 20. Summary of energy effects of optimal thermal modernization variants. Source: authors' own study

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	NPV	Maksymalna wysokość możliwego do zaciągnięcia kredytu	Maksymalna wysokość możliwego do zaciągnięcia kredytu	Miesięczna rata kredytu	Różnica między 1/12 rocznej oszczędności kosztów energii i miesięczną ratą kapitałową wraz z odsetkami	Minimalny udział środków własnych	Minimalny udział środków własnych	Czas zwrotu nakładów w SPBT	Premia termomodernizacyjna
		zł	zł	%	zł	zł	%	zł	zł/mies	zł	%	lat	zł
1	Wariant 1	2 949 121,60	193 294,00	68	-814 953,8	1 001 165,70	34	16 107,83	0	1 947 955,90	66	10	250 291,43
2	Wariant 2	2 125 801,60	179 747,00	63	-141 206,9	930 999,06	44	14 978,92	0	1 194 802,54	56	7	232 749,76
3	Wariant 3	909 743,60	86 602,00	32	46 433,0	448 554,80	49	7 216,83	0	461 188,80	51	5	112 138,70
4	Wariant 4	864 189,20	81 569,00	30	36 417,8	422 486,39	49	6 797,42	0	441 702,81	51	5	105 621,60
5	Wariant 5	759 500,00	72 294,00	27	38 701,3	374 446,56	49	6 024,50	0	385 053,44	51	5	93 611,64
6	Wariant 6	658 700,00	60 597,00	23	10 354,2	313 861,98	48	5 049,75	0	344 838,02	52	6	78 465,50

riantów modernizacyjnych budynku z 1970 roku zestawiono w Tabeli 20.

Analiza wariantowa wykazała, że optymalnym wariantem kwalifikującym się do wsparcia jest wariant 3. Oznacza to konieczność rezygnacji z najbardziej kosztownego działania, polegającego na dociepleniu ścian zewnętrznych. Zakres prac dla tego wariantu obejmuje:

- Wymianę instalacji c.o.;
- Modernizację instalacji c.w.u.;
- Ocieplenie stropodachu;
- Ocieplenie stropu nad piwnicą.

Wariant ten pozwala na osiągnięcie oszczędności energii na poziomie 32%, przy zachowaniu dodatniego NPV na poziomie 46 433 zł.

Maksymalna kwota kredytu, przy której miesięczna rata kredytu jest mniejsza od obliczonej równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów energii, wynosi 448 555 zł, co stanowi zaledwie 49% kosztów całkowitych przedsięwzięcia. W konsekwencji, maksymalna możliwa do uzyskania premia termomodernizacyjna wynosiłaby 112 139 zł, pokrywając zaledwie 12% całkowitych nakładów inwestycyjnych.

W przypadku budynków z 1998 oraz 2011 roku, symulacja wykazała, że żaden z analizowanych wariantów nie kwalifikowałby się do uzyskania wsparcia finansowego w postaci premii termomodernizacyjnej. Obiekty te generują ujemne wartości NPV, co jest skutkiem wysokich nakładów inwestycyjnych przy niższym potencjale oszczędności energetycznej. Próba ograniczenia zakresu prac w celu poprawy wskaźnika NPV powoduje spadek oszczędności energii poniżej ustawowego progu 25%.

Podsumowując, przepisy z lat 1998–2011, przy obecnych realiach cen energii w stosunku do kosztów budowy, promowałyby inwestycje w budynki o bardzo złym stanie energetycznym, jednocześnie wymuszając od inwestorów posiadania bardzo wysokiego wkładu własnego. Aby uzyskać premię, inwestor zmuszony byłby do ograniczania zakresu prac, co prowadziłoby do realizacji inwestycji w niepełnych i niezgodnych z dzisiejszymi wymogami Warunków Technicznych.

Wpływ przepisów po nowelizacji z 2001 r. (okres 2001–2008)

Kolejny analizowany okres obejmuje lata obowiązywania znowelizowanej Ustawy z dnia 21 czerwca 2001 r. o zmianie ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 1998). Kluczowe zmiany wprowadzone w tym okresie, które wpłynęły na wyniki niniejszej symulacji obejmowały:

- Usunięcie wymogu, aby inwestycja charakteryzowała się dodatnią zdyskontowaną wartością netto.
- Maksymalny okres spłaty kredytu wydłużono z 7 do 10 lat.

Wyniki symulacji dla wariantów optymalnych

W Tabeli 21 przedstawiono wyniki symulacji dla optymalnych wariantów modernizacji, obliczone zgodnie z algorytmem obowiązującym w latach 2001–2008.

Dzięki zniesieniu kryterium NPV, wszystkie analizowane budynki kwalifikują się do otrzymania premii termomodernizacyjnej. Jest to główna zmiana w porównaniu do okresu 1998–2001, gdzie budynki nowsze (1998, 2011) były całkowicie wykluczone z systemu wsparcia finansowego.

Mimo formalnej kwalifikacji, nie każdy obiekt pozwala na wykorzystanie maksymalnego dopuszczalnego udziału kredytu w wysokości 80% kosztów inwestycji. Jedynie obiekt z 1930 roku, dzięki wysokim oszczędnościom energii, spełnia warunek spłaty kredytu z nadwyżką. Inwestor może zaciągnąć pełny kredyt, co przekłada się na wysoką premię wynoszącą ok 428 tys. zł. Dzięki wydłużeniu okresu spłaty o 3 lata, miesięczna rata kredytu uległa znacznemu obniżeniu, co ułatwia spełnienie warunku, by rata mieściła się w 1/12 rocznych oszczędności kosztów energii.

W przypadku pozostałych budynków, relacja wysokich kosztów inwestycji do generowanych oszczędności wymusza na inwestorach obniżenie kwoty kredytu, tak aby miesięczna rata nie przekraczała miesięcznych oszczędności. Dla obiektu 1970 maksymalny udział kredytu wynosi 74%, dla obiektu 1998 jest to zaledwie 30%, a dla obiektu 2011

Tabela 21. Wyniki symulacji przyznawania premii wg zasad z 2001 r. dla wariantów optymalnych. Źródło: opracowanie własne

Table 21. Results of the simulation of awarding bonuses according to the 2001 rules for optimal variants. Source: authors' own study

Lp.	Analizowany obiekt	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Maksymalna wysokość możliwego do zaciągnięcia kredytu	Maksymalna wysokość możliwego do zaciągnięcia kredytu	Miesięczna rata kredytu	Różnica między 1/12 rocznej oszczędności kosztów energii i miesięczną ratą kapitałową wraz z odsetkami	Minimalny udział środków własnych	Minimalny udział środków własnych	Czas zwrotu nakładów w SPBT lat	Premia termomodernizacyjna
		zł	zł	%	zł	%	zł	zł/mies	zł	%	lat	zł
1	Obiekt 1930	2 144 310,00	251 094,00	71	1 715 448,00	80	16 367,64	4 557	428 862,00	20	2	428 862,00
2	Obiekt 1970	2 125 802,00	179 747,00	63	1 569 899,78	74	14 978,92	0	555 902,22	26	3	392 474,95
3	Obiekt 1998	1 352 760,00	46 936,00	31	409 936,28	30	3 911,33	0	942 823,72	70	20	102 484,07
4	Obiekt 2011	1 807 579,00	36 963,00	28	322 832,68	18	3 080,25	0	1 484 746,32	82	40	80 708,17

kredyt może pokryć jedynie 18%. Ponieważ w tej wersji ustawy wysokość premii termomodernizacyjnej była ściśle uzależniona od wysokości zaciągniętego kredytu (25% jego wartości), im nowszy budynek (i mniejsza zdolność kredytowa), tym niższa kwota przyznanej premii. Dla budynku z 2011 roku premia wynosiłaby ok. 80 tys. zł, co stanowi zaledwie ok. 4,5% kosztów całkowitych inwestycji.

Analiza warunkowa dla analizowanych modeli

W celu weryfikacji wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia, dla każdego z analizowanych modeli przeprowadzono analizę wariantową. W poprzednim analizowanym okresie (1998–2001), dla budynku z 1970 r. konieczne było ograniczenie zakresu prac do Wariantu 3, aby uzyskać dodatnie NPV. W systemie prawnym lat 2001–2008 sytuacja ta uległa zmianie. Przeprowadzona analiza wykazuje, że choć wariant 3 pozwala na zaciągnięcie kredytu w maksymalnej wysokości 80%, to kwota uzyskanej premii (181 948 zł) jest ponad dwukrotnie niższa niż w przypadku wariantu 2, gdzie premia wynosi 392 475 zł. Wariant 2, pomimo że wymusza na inwestorze wzniesienie nieco wyższego wkładu własnego (26% zamiast 20%), oferuje znacznie wyższe wsparcie finansowe oraz lepszy efekt energetyczny i eksploatacyjny. Wyniki analizy wariantowej dla obiektu z 1970 roku przedstawiono w Tabeli 22.

W przypadku nowszych obiektów (1998, 2011) analiza wykazała, że warianty uznane w rozdziale 9 za optymalne technicznie, mimo konieczności posiadania wysokich środków własnych (70–82%), pozostają najlepszym wyborem również w tym scenariuszu prawnym.

Analiza okresu 2001–2008 wskazuje, że zniesienie wymogu dodatniej wartości NPV oraz wydłużenie okresu kredytowania umożliwiły realizację inwestycji termomodernizacyjnych szerszemu gronu inwestorów. Pomimo formalnego dopuszczenia do systemu wszystkich podmiotów, mechanizm uzależniający wysokość premii od kwoty zaciągniętego kredytu prowadził do powstawania

ograniczeń finansowych, szczególnie w przypadku nowszych obiektów. Ze względu na niższy potencjał oszczędności energii ich zdolność kredytowa była ograniczona, co skutkowało obniżeniem poziomu dofinansowania i w konsekwencji czyniło takie inwestycje ekonomicznie nieopłacalnymi.

Weryfikacja dostępności wsparcia w świetle nowej Ustawy termomodernizacyjnej z 2008 r. (okres 2008–2020)

Trzeci analizowany okres to lata obowiązywania nowej Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2008). Kluczową zmianą w tym okresie było całkowite zniesienie ustawowych ograniczeń dotyczących maksymalnej kwoty kredytu czy okresu jego spłaty. Wprowadzono jednak skomplikowany algorytm obliczania wysokości premii termomodernizacyjnej, która wynosiła 20% wykorzystanego kredytu, ale nie więcej niż:

- 16% kosztów całkowitych przedsięwzięcia,
- Dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii.

Ostateczna kwota premii była najniższą z powyższych trzech wartości. Mechanizm ten miał na celu przeciwdziałanie finansowaniu inwestycji, które przynosiły znikomy efekt energetyczny.

Wyniki symulacji dla wariantów optymalnych

W celu zachowania spójności z założeniami przyjętymi w audytach energetycznych w symulacji dla tego okresu przyjęto, że inwestor dysponuje wkładem własnym w wysokości 500 000 zł, a pozostałą część kosztów finansuje kredytem. Wyniki symulacji wysokości premii dla poszczególnych budynków przedstawiono w Tabeli 23.

Analiza wyników jednoznacznie pokazuje różnice w efektywności wsparcia, wynikające z zastosowania mechanizmu, który ogranicza premię do dwukrotności rocznych oszczędności.

Tabela 22. Wyniki symulacji przyznawania premii wg zasad z 2001 r. dla obiektu z 1970 r. Źródło: opracowanie własne

Table 22. Results of the simulation of awarding bonuses according to the 2001 rules for the 1970 facility. Source: authors' own study

Lp.	Analizowany obiekt	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Maksymalna wysokość możliwego do zaciągnięcia kredytu	Maksymalna wysokość możliwego do zaciągnięcia kredytu	Miesięczna rata kredytu	Różnica między 1/12 rocznej oszczędności kosztów energii i miesięczną ratą kapitałową wraz z odsetkami	Minimalny udział środków własnych	Minimalny udział środków własnych	Czas zwrotu nakładów w SPBT	Premia termomodernizacyjna
		zł	zł	%	zł	%	zł	zł/mies	zł	%	lat	zł
1	Wariant 1	2 949 121,60	193 294,00	68	1 688 218,49	57	16 107,83	0	1 260 903,11	43	7	422 054,62
2	Wariant 2	2 125 801,60	179 747,00	63	1 569 899,78	74	14 978,92	0	555 901,82	26	3	392 474,95
3	Wariant 3	909 743,60	86 602,00	32	727 794,88	80	6 944,12	273	181 948,72	20	2	181 948,72
4	Wariant 4	864 189,20	81 569,00	30	691 351,36	80	6 596,40	201	172 837,84	20	2	172 837,84
5	Wariant 5	759 500,00	72 294,00	27	607 600,00	80	5 797,31	227	151 900,00	20	5	151 900,00
6	Wariant 6	658 700,00	60 597,00	23	526 960,00	80	5 027,89	22	131 740,00	20	5	131 740,00

W przypadku starszych budynków (1930, 1970), charakteryzujących się wysokim zużyciem energii, generowane oszczędności są na tyle duże, że ich dwukrotność znacznie przewyższa zarówno 20% kredytu, jak i 16% kosztów całkowitych inwestycji. Dla tych obiektów premia jest naliczana według najbardziej korzystnego wariantu, jako 20% wartości kredytu, osiągając wartość ok. 330 tys. zł. Kwota ta stanowi realne wsparcie na poziomie 15% kosztów całkowitych.

W sytuacji, w której inwestor nie posiadałby wkładu własnego i finansował 100% inwestycji kredytem, mechanizm naliczania premii uległby zmianie. W takim przypadku premia nie byłaby liczona jako 20% kredytu, lecz zostałaby ograniczona do 16% kosztów całkowitych przedsięwzięcia, co generowałoby kwotę wsparcia rzędu 340 tys.

Odmierna sytuacja występuje w przypadku budynków nowszych (z lat 1998 i 2011). Ze względu na korzystną charakterystykę energetyczną stanu istniejącego, potencjał redukcji kosztów eksploatacyjnych jest mniejszy i roczne oszczędności kosztów kształtują się na poziomie nieprzekraczającym 50 tys. zł. W konsekwencji, mechanizm limitujący wysokość premii do dwukrotności rocznych oszczędności, w znacznym stopniu ogranicza poziom dostępnego dofinansowania.

- Dla obiektu 1998 premia zostaje ograniczona do kwoty 94 tys. zł, co pokrywa 7% kosztów inwestycji.
- Dla obiektu 2011 premia wynosi jedynie 74 tys. zł, co stanowi zaledwie 4% kosztów całkowitych.

Oznacza to, że w analizowanym okresie prawnym ograniczenie premii do dwukrotności rocznych oszczędności kosztów energii skutecznie zniechęcało do modernizacji nowszych zasobów, ponieważ przyznawana premia była nieproporcjonalnie niska w stosunku do wysokich nakładów inwestycyjnych.

Analiza warunkowa dla analizowanych modeli

W odróżnieniu od poprzednich okresów prawnych, w czasie obowiązywania ustawy z 2008 roku nie występuje konieczność poszukiwania alternatywnych wariantów modernizacyjnych w celu spełnienia wymogów formalnych. Zniesienie limitów dotyczących spłaty kredytu

z oszczędności sprawiło, że inwestor nie musi obniżać rat kredytu. Decyzja o zakresie robót zależy wyłącznie od jego zdolności kredytowej. Z tego powodu warianty uznane w rozdziale 9 za optymalne technicznie, są w tym okresie również wariantami ostatecznymi do realizacji.

Zmiany w systemie wsparcia po nowelizacji Ustawy termomodernizacyjnej z 2020 r. (okres 2020-2022)

Czwarty analizowany okres obejmuje ramy prawne, wprowadzone Ustawą z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2020). Nowelizacja ta stanowiła fundamentalną zmianę w przyznawaniu wsparcia, upraszczając algorytm obliczeniowy i uniezależniając wysokość premii od parametrów kredytowych czy limitów oszczędności. Kluczową zmianą w tym okresie było odejście od skomplikowanego mechanizmu „najniższej z trzech wartości” (obowiązującego w latach 2008-2020) na rzecz prostego wskaźnika. Zgodnie z nowymi przepisami wysokość premii ustalono na stałym poziomie 16% kosztów całkowitych przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Oznacza to, że państwo zaczęło premiować sam fakt poniesienia nakładów inwestycyjnych na poprawę efektywności budynków. W Tabeli 24 przedstawiono wyniki obliczeń wysokości premii dla analizowanych budynków, przy założeniu spełnienia warunku kredytowego.

Wysokość premii termomodernizacyjnej w tym okresie jest ściśle związana z kosztami całkowitymi inwestycji. Budynki stare (1930, 1970), znajdujące się w gorszym stanie technicznym, wymagają szerszego zakresu prac, co generuje wyższe nakłady (ok. 2 ml zł). W konsekwencji obiekty te otrzymują najwyższe wsparcie finansowe (ok. 340 tys. zł). Budynki nowsze, wymagające mniejszych nakładów, otrzymują proporcjonalnie niższą premię wynoszącą około 220-290 ty. zł.

Najważniejszym efektem nowelizacji z 2020 roku jest duża poprawa sytuacji budynków nowszych. Zniesienie limitu dwukrotności oszczędności spowodowało gigantyczny wzrost przyznawanej premii. Dla obiektu 2011, w poprzednim okresie (2009-2020) premia wynosiła zaledwie 74 tys. zł. W okresie 2020-2022, dla tego samego zakre-

Tabela 23. Wyniki symulacji przyznawania premii wg zasad z 2008 r. dla wariantów optymalnych. Źródło: opracowanie własne

Table 23. Results of the simulation of granting bonuses according to the 2008 rules for optimal variants. Source: authors' own study

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność za- potrzebowania na energię	Środki własne	Środki własne	Optymalna kwota kredytu	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	Premia termomodernizacyjna	Premia termomodernizacyjna
		zł	zł	%	zł	%	zł	%	zł	zł	zł	zł	%
0	1930	2 144 310,00	251 094,00	71	500 000,00	23	1 644 310,00	77	328 862,00	343 089,60	502 188,00	328 862,00	15
1	1970	2 125 802,00	179 747,00	63	500 000,00	24	1 625 802,00	76	325 160,40	340 128,32	359 494,00	325 160,40	15
2	1998	1 352 760,00	46 936,00	31	500 000,00	37	852 760,00	63	170 552,00	216 441,60	93 872,00	93 872,00	7
3	2011	1 807 579,00	36 963,00	28	500 000,00	28	1 307 579,00	72	261 515,80	289 212,64	73 926,00	73 926,00	4

su prac, premia wzrosła do 289 tys. zł, co oznacza blisko czterokrotny wzrost wsparcia. Dzięki temu modernizacji budynków wzniesionych w XXI wieku, mająca na celu dostosowanie ich do wymogów Warunków Technicznych (Minister Rozwoju i Technologii, 2022), przestała być działaniem pozbawionym wsparcia, a stała się inwestycją z gwarantowanym zwrotem 16% kosztów. Okres 2020-2022 zapewnił normalizację systemu. Poprzez powiązanie wysokości premii wyłącznie z kosztami inwestycji, wyeliminowano nierówne traktowanie budynków o lepszym standardzie wyjściowym. Nowy system stał się przejrzysty i prosty w obsłudze, a wymóg 50% udziału kredytu zapewnił współpracę wspólnot mieszkaniowych z sektorem bankowym, zapewniając skuteczny mechanizm weryfikacji rynkowej inwestycji.

Analiza wysokości premii w świetle Ustawy z 2022 roku.

Ostatnim etapem analizy porównawczej jest weryfikacja wysokości wsparcia w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy, wprowadzone Ustawą z dnia 29 września 2022 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych (Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2022) i wg ostatniego tekstu jednolitego Ustawy (Marszałek Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej, 2025). Regulacja ta stanowi odpowiedź ustawodawcy na rosnące koszty materiałów budowlanych i energii.

W niniejszym podrozdziale analizie poddano wyłącznie wpływ zmiany podstawowego wskaźnika procentowego premii. Pominięto dodatkowe instrumenty finansowe wprowadzone tą samą ustawą, aby zachować spójność metodologiczną z poprzednimi analizowanymi okresami.

Podstawową zmianą w analizowanym okresie było podniesienie wysokości premii termomodernizacyjnej z dotychczasowych 16% do 26% kosztów całkowitych przedsięwzięcia. Utrzymano przy tym mechanizm powiązania wsparcia z nakładami inwestycyjnymi, bez stosowania limitów wynikających z oszczędności energii. W Tabeli

25 zestawiono wartości premii obliczone dla wariantów optymalnych według aktualnie obowiązujących zasad.

Analizując wyniki w kontekście ewolucji całego systemu wsparcia, można zauważyć, że wzrost wskaźnika o 10 punktów procentowych przełożył się na znaczący przyrost nominalnej kwoty wsparcia dla wszystkich analizowanych budynków.

Dla obiektu z 1930 roku kwota uzyskiwanej aktualnie premii jest najwyższa spośród wszystkich analizowanych okresów historycznych. Aktualny system, podobnie jak w latach 2020–2022, uzależnia wysokość premii od niezbędnych nakładów inwestycyjnych. Ponieważ koszty całkowite są związane ze stanem technicznym, występuje tu zależność, że im gorszy stan pierwotny budynku, tym wyższe koszty modernizacji, a w rezultacie wyższa kwota przyznanej premii, sięgająca blisko 560 tys. zł.

W przypadku obiektu z 2011 roku, podniesienie premii do 470 tys. jest kluczowe dla zachowania opłacalności ekonomicznej inwestycji. Jak wykazano w analizie SPBT w rozdziale 9, nawet przy tak wysokim poziomie wsparcia, prosty czas zwrotu wynosi około 36 lat. Utrzymanie stawki na poziomie 16% wydłużyłoby ten czas, co mogłoby doprowadzić do zatrzymania procesu dostosowywania nowszych budynków do aktualnie obowiązujących wymogów Warunków Technicznych (Minister Rozwoju i Technologii, 2022).

Ewolucja wysokości premii na przestrzeni lat 1998–2025

Zakończeniem przeprowadzanej analizy jest zestawienie zbiorcze, obrazujące jak na przestrzeni lat obowiązywania Ustawy termomodernizacyjnej zmieniała się dostępność i wysokość wsparcia finansowego dla tożsamyh modeli budynków, w zależności od obowiązującego stanu prawnego. W Tabeli 26 przedstawiono wyniki symulacji wysokości premii termomodernizacyjnej dla czterech modeli budynków w pięciu analizowanych okresach prawnych. Dodatkowo, w ostatniej kolumnie zsumowano

Tabela 24. Wyniki symulacji przyznawania premii wg zasad z 2020 r. dla wariantów optymalnych. Źródło: opracowanie własne
Table 24. Results of the simulation of granting bonuses according to the 2020 rules for optimal variants. Source: authors' own study

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Optymalna kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna	
		zł	zł	%	zł	%	zł	%
0	1930	2 144 310,00	251 094,00	71	1 072 155,00	50	343 089,60	16
1	1970	2 125 802,00	179 747,00	63	1 062 901,00	50	340 128,32	16
2	1998	1 352 760,00	46 936,00	31	676 380,00	50	216 441,60	16
3	2011	1 807 579,00	36 963,00	28	903 789,50	50	289 212,64	16

Tabela 25. Wyniki symulacji przyznawania premii wg zasad z 2022 r. dla wariantów optymalnych. Źródło: opracowanie własne
Table 25. Results of the simulation of granting bonuses according to the 2022 rules for optimal variants. Source: authors' own study

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Optymalna kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna	
		zł	zł	%	zł	%	zł	%
0	1930	2 144 310,00	251 094,00	71	1 072 155,00	50	557 520,60	26
1	1970	2 125 802,00	179 747,00	63	1 062 901,00	50	552 708,52	26
2	1998	1 352 760,00	46 936,00	31	676 380,00	50	351 717,60	26
3	2011	1 807 579,00	36 963,00	28	903 789,50	50	469 970,54	26

łącną wartość premii, jaką uzyskająby wszystkie cztery budynki w danym okresie, co pozwala ocenić sposób działania systemu wsparcia w poszczególnych latach.

Dla okresu 1998–2001 w obiekcie 1970 podano wartość dla wariantu ograniczonego (W3), gdyż wariant optymalny nie spełniał warunku dodatniego wskaźnika NPV.

Analizując ostatnią kolumnę tabeli, obrazującą łączną pulę środków przyznanych modelowym budynkom, można zaobserwować wyraźne zależności:

1. Pierwszy okres funkcjonowania ustawy zapewniał najniższy poziom wsparcia (suma ok. 437 tys. zł). Wynikało to z faktu, że system ten wspierał jedynie budynki w złym stanie technicznym, całkowicie wykluczając nowsze obiekty, które nie spełniały rygorystycznych wymogów dodatniego wskaźnika NPV.
2. Szczególną uwagę zwraca spadek łącznej wartości premii w trzecim okresie (z poziomu 1,0 mln zł w latach 2001–2008 do 821 tys. zł w latach 2008–2020). Jest to bezpośredni dowód na rygorystyczny charakter wprowadzonego wówczas mechanizmu limitowania premii do dwukrotności rocznych oszczędności zużycia energii. Ograniczenie to zmniejszało wysokość dofinansowania budynkom o lepszym standardzie (obiekty 1998 i 2011), co wpłynęło na obniżenie globalnej efektywności systemu wsparcia w tym okresie.
3. Aktualnie obowiązujące regulacje zapewniają najwyższy poziom wsparcia finansowego. Łączna suma przyznanych premii termomodernizacyjnych wynosi 1,93 mln zł, co stanowi ponad czterokrotny wzrost względem początków działania ustawy i ponad dwukrotny wzrost względem okresu 2008–2020. Potwierdza to, że obecny system, oparty na wskaźniku 26% kosztów całkowitych przedsięwzięcia, jest najlepiej funkcjonującym systemem wsparcia na przestrzeni lat obowiązywania ustawy termomodernizacyjnej.

Przedstawiona symulacja pokazuje zmianę w podejściu ustawodawcy do budynków o lepszym standardzie technicznym. W początkowych latach funkcjonowania ustawy (1998–2001), mechanizmy prawne oparte na wskaźnikach ekonomicznych (NPV, okres zwrotu) skutecznie wykluczały te obiekty z systemu. W kolejnych latach (2001–2020) premia dla budynku z 2011 roku wynosiła zaledwie 74 tys. zł, co stanowiło marginalny udział w kosztach inwestycji.

Dopiero nowelizacje z lat 2020 i 2022, uniezależniające premię od bieżących oszczędności energii, a wiążące je

z kosztami inwestycji, pozwoliły na realne wsparcie modernizacji tych zasobów. Obecnie dla tego samego budynku premia wynosi blisko 470 tys. zł. Oznacza to, że obecny model prawny jest pierwszym w historii systemem zrównoważonym, który zapewnia wsparcie finansowe dla całego przekroju wiekowego polskich zasobów mieszkaniowych.

Podsumowanie i wnioski

Głównym celem niniejszego opracowania była ocena wpływu ewolucji przepisów ustawy termomodernizacyjnej na dostępność, wysokość oraz strukturę wsparcia finansowego w latach 1998–2025. Cel ten zrealizowano poprzez połączenie studium teoretycznego, obejmującego analizę zmian prawnych, z badaniami symulacyjnymi przeprowadzonymi na czterech modelach budynków wielorodzinnych, reprezentujących odmienne okresy technologiczne. Przeprowadzone w ramach pracy audyty energetyczne oraz symulacje historyczne pozwoliły na sformułowanie wniosków dotyczących zależności między wiekiem budynku a skutecznością instrumentów wsparcia.

Wyniki przeprowadzonych audytów energetycznych wykazują zależność między pierwotnym standardem technicznym budynku a potencjałem redukcji zapotrzebowania na energię. Obiekty starsze, wzniesione w latach 1930 i 1970, charakteryzują się bardzo wysokim potencjałem oszczędności energetycznej, sięgającym 60–70%, co wynika z braku izolacji termicznej w stanie pierwotnym. Z kolei budynki nowsze (reprezentowane przez modele z lat 1998 i 2011), posiadające już pierwotne warstwy izolacyjne, pozwalają na uzyskanie oszczędności jedynie na poziomie około 30%.

Przekłada się to bezpośrednio na rentowność inwestycji. W przypadku budynków starszych wskaźnik prostego czasu zwrotu (SPBT) wynosi zaledwie 6–8 lat, co czyni termomodernizację tych obiektów wysoce opłacalną. Odmienne sytuacja dotyczy budynków wzniesionych na przełomie XX i XXI wieku. Przeprowadzona analiza wykazała, że dostosowanie tych obiektów do aktualnych wymogów Warunków Technicznych 2021 jest inwestycją o niskiej stopie zwrotu. Nawet przy uwzględnieniu wysokiej, 26-procentowej premii, czas zwrotu nakładów dla budynku z 2011 roku wynosi około 36 lat. Oznacza to, że bez dedykowanego wsparcia finansowego ze strony państwa

Tabela 26. Zestawienie zbiorcze zmian wysokości premii termomodernizacyjnej w latach 1998–2025. Źródło: opracowanie własne
Table 26. Summary of changes in the amount of the thermal modernisation bonus in the years. Source: authors' own study

Podstawa prawna	Lata obowiązywania	Wysokość przyznawanych premii, zł				Suma przyznanych premii, zł
		Obiekt 1930	Obiekt 1970	Obiekt 1998	Obiekt 2011	
Ustawa z dnia 18 grudnia 1998 r.	1998–2001	325 135,16	112 138,70	Brak możliwości do uzyskania premii	Brak możliwości do uzyskania premii	437 273,86
Ustawa z dnia 21 czerwca 2001 r.	2001–2008	428 862,00	392 474,95	102 484,07	80 708,17	1 004 529,18
Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r.	2008–2020	328 862,00	325 160,40	93 872,00	73 926,00	821 820,40
Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r.	2020–2022	343 089,60	340 128,32	216 441,60	289 212,64	1 188 872,16
Ustawa z dnia 29 września 2022 r.	2022–2025	557 520,60	552 708,52	351 717,60	469 970,54	1 931 917,26

stwa, termomodernizacja nowszych zasobów mieszkaniowych byłaby ekonomicznie nieopłacalna, a czas zwrotu przekraczałby 50 lat.

Analiza ewolucji systemu wsparcia na przestrzeni lat 1998–2025 pokazała fundamentalną zmianę w podejściu ustawodawcy do problematyki efektywności energetycznej. Początkowe regulacje, obowiązujące w latach 1998–2008 były skoncentrowane na interwencji w zasoby mieszkaniowe w najgorszym stanie technicznym. Rygorystyczne wymogi finansowe, w tym konieczność spłaty kredytu z uzyskanych oszczędności, skutecznie wykluczały z systemu budynki nowsze, które generowały zbyt niskie oszczędności energii, by spełnić zobowiązanie kredytowe.

W kolejnym badanym okresie, obejmującym lata 2008–2020, zidentyfikowano istotne ograniczenie w postaci mechanizmu limitującego wysokość premii do dwukrotności rocznych oszczędności kosztów energii. Przeprowadzona symulacja wykazała, że rozwiązanie to wykluczało z systemu budynki o lepszym standardzie wyjściowym. Mimo ponoszenia przez inwestorów wysokich nakładów na modernizację, system zaniżał kwotę wsparcia, co skutkowało przyznawaniem niższych środków, nieadekwatnych do skali inwestycji.

Przełomowym momentem w historii ustawy okazały się nowelizacje z lat 2020 i 2022. Zmiana sposobu naliczania premii, polegająca na powiązaniu jej wysokości bezpośrednio z kosztami inwestycji (początkowo 16%, a obecnie 26%) oraz zniesienie limitów oszczędnościowych, wyeliminowały systemowe ograniczenia dla nowszego budownictwa. Obecny algorytm uznano za najbardziej sprawiedliwy, ponieważ uzależnia on wysokość wsparcia finansowego od niezbędnych nakładów inwestycyjnych, które są bezpośrednio związane ze stanem technicznym konkretnego budynku.

Podsumowując, aktualnie obowiązujące regulacje prawne stworzyły najkorzystniejsze warunki do realizacji inwestycji termomodernizacyjnych w całej historii funkcjonowania systemu. Sumaryczna wartość premii dla analizowanych modeli w obecnym systemie prawnym jest ponad czterokrotnie wyższa niż w początkowych okresach działania ustawy. Podniesienie stawki premii do 26% rekompensuje wzrost kosztów materiałów. Tym samym, ewolucja przepisów doprowadziła do powstania instrumentu, który w sposób zrównoważony wspiera zarówno głęboką termomodernizację starych budynków, jak i konieczną modernizację budynków współczesnych, realizując cele polityki energetycznej państwa w pełnym przekroju wiekowym zasobów mieszkaniowych.

Bibliografia

- Marszałek Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej. (2025). Obwieszczenie z dnia 26 września 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. 2025 poz. 1419). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20250001419> (Dostęp z 15.11.2025)
- Minister Infrastruktury i Rozwoju. (2015). Rozporządzenie z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015 poz. 376)
- Minister Rozwoju i Technologii. (2022). Obwieszczenie z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225).
- NAPE. (2011). Podręcznik typologii budynków mieszkalnych z przykładami działań mających na celu zmniejszenie ich energochłonności, *Narodowa Agencja Poszanowania Energii SA*, Warszawa 2011.
- Robakiewicz, M. (2021). *Vademecum audyty energetyczne, Fundacja Poszanowania Energii*, Warszawa
- Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (1998). Ustawa z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz.U. 1998 nr 162 poz. 1121). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19981621121> (Dostęp z 15.11.2025)
- Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (2001). Ustawa z dnia 21 czerwca 2001 r. o zmianie ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz.U. 2001 nr 76 poz. 808). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20010760808> (Dostęp z 15.11.2025)
- Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (2008). Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wd20082231459> (Dostęp z 15.11.2025)
- Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (2020). Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2020 poz. 412). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200000412> (Dostęp z 15.11.2025)
- Sejm Rzeczypospolitej Polskiej. (2022). Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych (Dz.U. 2022 poz. 2456). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20220002456> (Dostęp z 15.11.2025)

Zastrzeżenie: Oświadczenia, opinie i dane przedstawione w publikacjach są wyłączną odpowiedzialnością ich autorów i nie odzwierciedlają stanowiska redakcji *Ciepłownictwo Ogrzewnictwo Wentylacja*. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody dotyczące osób lub mienia wynikające z idei, metod, zaleceń lub produktów omawianych w treści publikacji. Artykuł udostępniony na licencji Creative Commons CC BY 4.0.

Disclaimer: The statements, opinions, and data presented in the publications are the sole responsibility of their authors and do not necessarily reflect the views of the editorial board of *Ciepłownictwo Ogrzewnictwo Wentylacja*. The editorial board assumes no responsibility or liability for any injury to persons or damage to property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content of the publications. The article is distributed under the Creative Commons CC BY 4.0 license.