

### **OPIS OBIEKTU:**

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne z cegły pełnej i bloczków gazobetonu z izolacyjną przerwą powietrzną ok. 3 cm między materiałami. Od środka tynk cementowo - wapienny. Budynek wybudowany w latach 60-tych ubiegłego wieku. Dach z eternitu, strych nieużywany. Budynek podpiwniczony.

Mieszkanie o powierzchni 56 m<sup>2</sup> trzypokojowe z aneksem kuchennym ogrzewane jest kotłem gazowym zasilanym gazem z sieci. Instalacja c.o. w systemie otwartym. C.w.u. produkowana przez przepływowy piecyk gazowy. Koszt ogrzewania i cwu w sezonie grzewczym wynosi ok. 500 – 600 zł miesięcznie. Mieszkanie usytuowane jest od strony wschodniej budynku.

<b>Ściany fundamentowe</b>	<b>Posadzka parteru</b>
beton 25 cm	beton 10 cm, podłoga drewniana 1,5 cm na legarach 6 cm
<b>Ściany osłonowe (parter i piętro)</b>	<b>Strop nad piętrem</b>
bloczki gazowo betonowe 20 cm przerw powietrzna 3 cm cegła pełna 12 cm	płyta kanał. żelbet. 24 cm wylewka cement. 3 cm

### **OPIS INSPEKЦИИ:**

Dnia 14.01.2016 o godz. 07:50 w obecności Właścicielki dokonano inspekcji obiektu kamerą termowizyjną. Do prac inspekcyjnych posłużono się kamerą firmy Testo model 875i (obiektyw: standard 32°, nr seryjny obiektywu: 20441321). W chwili przeprowadzania inspekcji warunki zewnętrzne przedstawiały się następująco:

- Temperatura zewnętrzna w przedziale -17 °C;
- Brak opadów atmosferycznych;
- Bezwietrznie;
- Dane odczytane z portalu [www.pogodynka.pl](http://www.pogodynka.pl) dla miejscowości Mełgiew.

Temperatura wewnątrz budynku oscylowała w granicach 18 - 19°C. Warunek poprawnej pracy kamery związany z różnicą temperatur (różnica temp. >15°C) został spełniony. Po włączeniu kamery odczekano 10 minut, zanim przystąpiono do badań.

## **WNIOSKI:**

Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej stanowi ważne pole działania na rzecz rozwoju gospodarczego i społecznego. Pozwala na planowanie energetyczne, w tym daje możliwości przewidywania zapotrzebowania na energię i optymalizacji wydatków eksploatacyjnych przeznaczanych na utrzymanie tych obiektów.

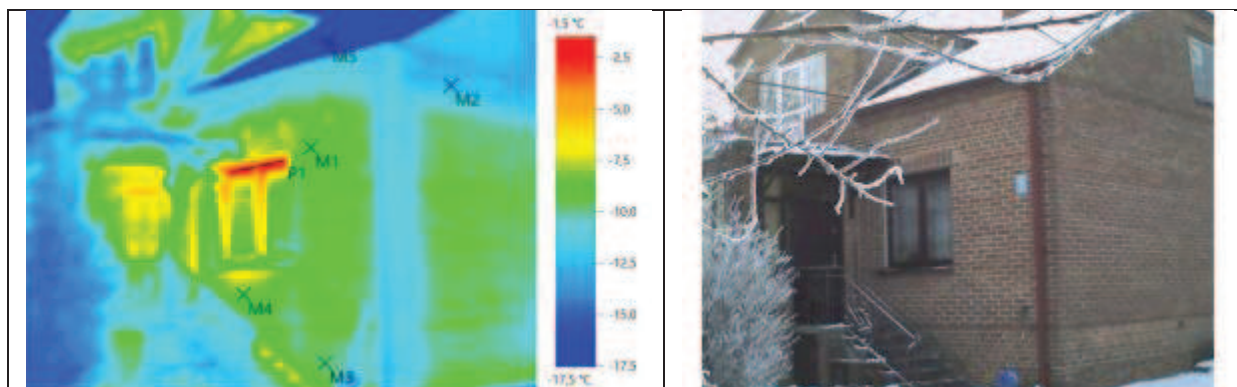
Dla obiektu należy dokonać wymiany pokrycia dachowego (likwidacja eternitu – możliwe pozyskanie dofinansowania z np. WFOŚiGW lub z parasolowych projektów gminnych). W zależności od dalszego przeznaczenia pomieszczeń sugeruje się odpowiednio:

- Modernizacja stolarki okiennej w części zachodniej budynku (wymiana starych drewnianych okien) w pomieszczeniach, które obecnie są mało lub wcale użytkowane (np. wg. współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  okien obowiązującego od 1.I.2017 r.).<sup>1</sup>
- Docieplenie stropu pomiędzy częścią mieszkalną, a strychem – w przypadku realizacji koncepcji zagospodarowania strychu można pod kładzione deski/płyty podłogowe na strychu położyć 5 cm wełny mineralnej (np. o deklarowanym współczynnikiem przewodzenia ciepła  $\lambda_D = 0,039 \text{ W/mK}$  wg normy EN 13162:2012);
- Docieplenie dachu (w domach jednorodzinnych straty ciepła przez dach sięgają nawet 25% wszystkich strat ciepła) wykonane po jego modernizacji. Energooszczędne ocieplenie poddasza to zawsze ocieplenie dwuwarstwowe (pierwsza warstwa pomiędzy krokwiami, druga pomiędzy spodem krokwi, a okładzinami poddasza – eliminuje mostki termiczne na krokwiach).
- Docieplenie elewacji styropianem grubości 10 cm, o współczynniku przewodzenia ciepła co najmniej  $\lambda_D = 0,045 \text{ W/m}^*\text{K}$ .
- Kocioł gazowy zamontowany w budynku jest względnie nowy (zabudowa z r. 2012) – nie zaleca się modernizacji. Należy rozważyć modernizację grzejników (żeliwne mogą być zakamienione) lub przepłukanie instalacji c.o.

---

<sup>1</sup> Patrz tabela poniżej.

I.



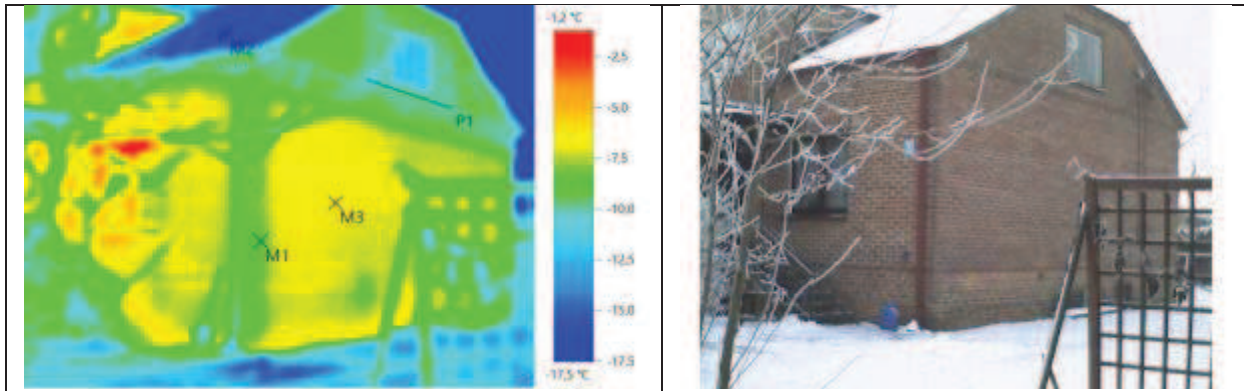
Punkt pomiaru	Temp. [°C]	Linia profilu
M <sub>1</sub>	-8,8	<p>Minimum: -3,8 °C Maksimum: -2,6 °C Wartość średnia: -3,0 °C</p> <p>The line profile graph shows a temperature distribution across a horizontal line. The y-axis is labeled 'P.' and ranges from -3.9 to -2.7. The x-axis represents the profile line. The graph shows a series of peaks and troughs, with the highest peak at -2.6 °C and the lowest trough at -3.8 °C. The average value is -3.0 °C.</p>
M <sub>2</sub>	-12,5	
M <sub>3</sub>	-9,7	
M <sub>4</sub>	-8,4	
M <sub>5</sub>	-17,5	

Zdjęcie przedstawia obiekt od strony półn.-wsch. Narożnik. Uwagę zwraca nieocieplony dach (dach z eternitu). Strych nad częścią mieszkalną jest nieużywany, stąd brak działań dot. ocieplenia dachu. Dodatkowym powodem jest konieczność utylizacji eternitu – wniosek: przy modernizacji dachu, np. z dotacji na likwidację eternitu, należy ocieplić dach wg obowiązujących standardów. Największe straty ciepła przez stolarkę okienną (wg. właścicielki nowe okno zamontowano w r. 2012 – wniosek: wadliwy montaż, zła izolacja termiczna). Widoczna emisja ciepła przez ściany zewnętrzne. Konieczne docieplenie co najmniej do dzisiejszych standardów i osiągnięcie  $U_k = 0,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Budynek został wybudowany w roku 1965, zatem wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii przyjęto istniejące  $U_k = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  tak jak dla budynków wybudowanych przed 1975 rokiem.

Aby osiągnąć dzisiejsze standardy należy ocieplić ściany zewnętrzne np. styropianem o grubości 10 cm o przenikalności cieplnej co najmniej  $\lambda = 0,045 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

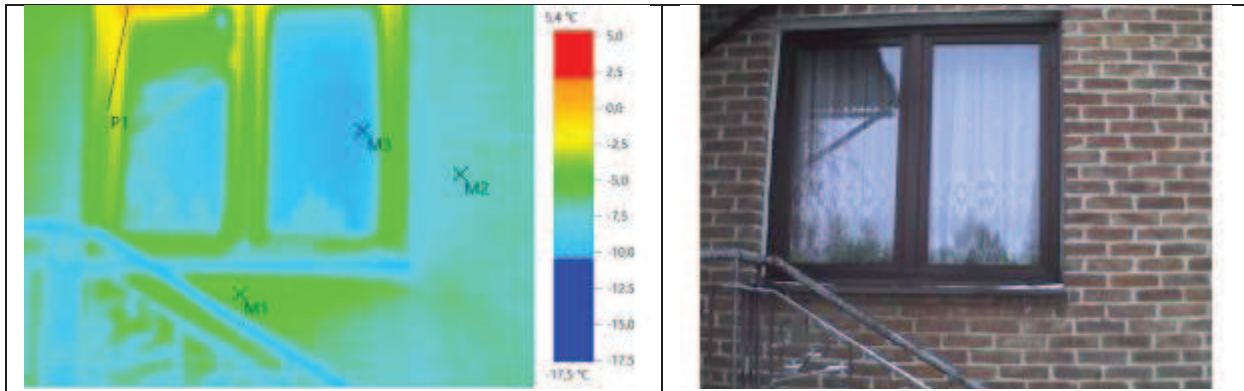
## II.



Punkt pomiaru	Temp. [°C]	Linia profilu
M <sub>1</sub>	-8,5	<p>Minimum: -10,4 °C Maksimum: -9,6 °C Wartość średnia: -10,0 °C</p> <p>The graph shows a temperature profile across the three measurement points. The y-axis represents temperature in °C, ranging from -11,0 to -9,5. The x-axis represents the spatial profile. The temperature at M1 is -8,5 °C, at M2 it is -16,2 °C, and at M3 it is -6,9 °C. The profile shows a significant dip at M2, indicating a cold spot.</p>
M <sub>2</sub>	-16,2	
M <sub>3</sub>	-6,9	

Zdjęcie przedstawia obiekt od strony pfn. - wsch. (wraz z całą ścianą pfn.). Widoczne straty ciepła na ścianie pfn. Spowodowane brakiem ocieplenia ścian zewnętrznych obiektu. Widoczny mostek cieplny na stropie pomiędzy częścią mieszkalną, a nieużywanym strychem. Okna na strychu drewniane, starej konstrukcji (duże straty ciepła).

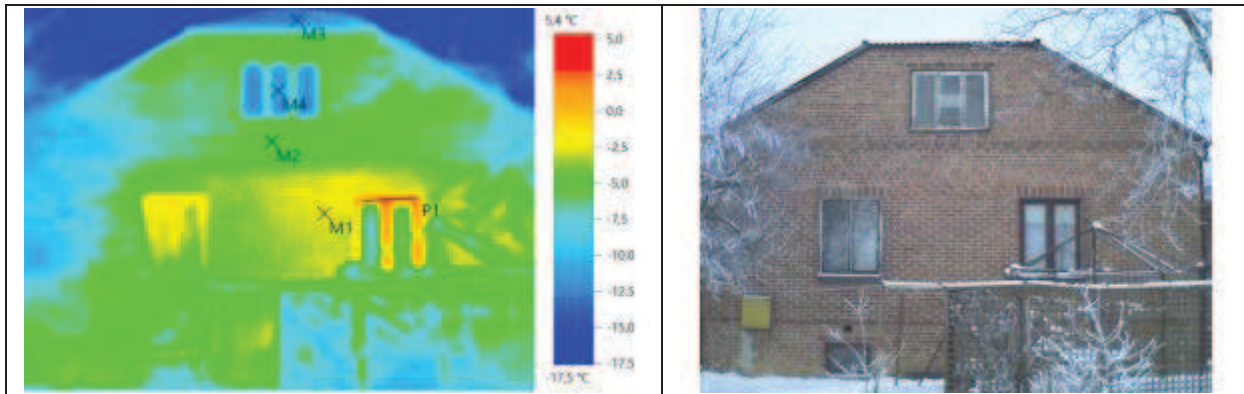
### III.



Punkt pomiaru	Temp. [°C]	Linia profilu
M <sub>1</sub>	-4,3	<p>Minimum: -3,7 °C Maksimum: 0,4 °C Wartość średnia: -2,2 °C</p> <p>The graph shows a temperature profile across the window frame. The y-axis is labeled 'P' and ranges from -3.0 to 0.2. The profile shows a minimum temperature of -3.7 °C and a maximum of 0.4 °C, with an average value of -2.2 °C.</p>
M <sub>2</sub>	-7,1	
M <sub>3</sub>	-10,0	

Zdjęcie przedstawia okno na wsch. stronie obiektu (przy drzwiach wejściowych). Widoczne straty ciepła sugerują niewłaściwy montaż (należy ocieplić przy ościeżnicy). Widoczny mostek cieplny pod oknem (od wewnątrz znajduje się w tym miejscu grzejnik żeliwny systemu c.o. (wniosek: źle wykonana izolacja cieplna ściany – można też np. pomiędzy ścianą, a grzejnikiem zamontować izolację odbijającą ciepło).

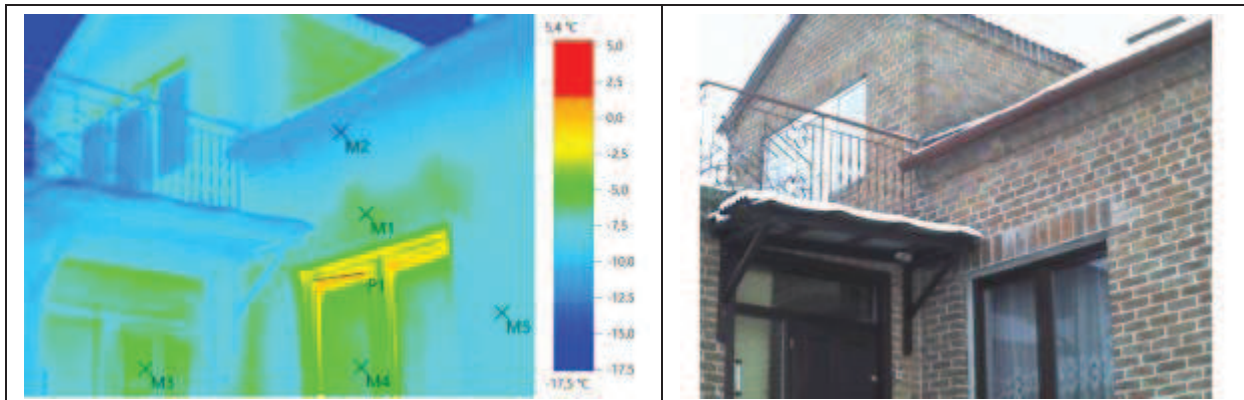
#### IV.



Punkt pomiaru	Temp. [°C]	Linia profilu
M <sub>1</sub>	-2,7	<p>Minimum: 0,0 °C Maksimum: 2,7 °C Wartość średnia: 1,4 °C</p>
M <sub>2</sub>	-5,1	
M <sub>3</sub>	-12,5	
M <sub>4</sub>	-10,8	

Zdjęcie przedstawia pód. ścianę obiektu. Okno z lewej drewniane (stary typ, duże straty ciepła, pomieszczenie mniej używane i mniej ogrzewane). Straty ciepła w oknie po prawej z jednej strony dowodzą złej jakości wykonania okna (słaba izolacja konstrukcji PCV), z drugiej pokazują, że należy ocieplić ościeżnice.

V.



Punkt pomiaru	Temp. [°C]	Linia profilu
M <sub>1</sub>	-6,2	<p>Minimum: -2,1 °C Maksimum: 0,0 °C Wartość średnia: -1,3 °C</p> <p>The profile line graph shows a series of yellow bars representing temperature values at different points. The y-axis is labeled 'T' and ranges from -2.2 to 0.2. The bars show a general upward trend from left to right, with the highest values reaching 0.0 °C.</p>
M <sub>2</sub>	-10,3	
M <sub>3</sub>	-5,8	
M <sub>4</sub>	-6,1	
M <sub>5</sub>	-7,9	

Zdjęcie przedstawia wejście do obiektu (drzwi wejściowe w ganku, taras nad gankiem).

**Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  ścian, dachów, stropów i stropodachów  
dla wszystkich rodzajów budynków.<sup>2</sup>**

	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> * K)]	
	od 1.1.2017 r.	od 1.1.2019 r.
Ściany zewnętrzne:		
a) przy $t_i^3 \geq 16^\circ\text{C}$	0,23	0,20
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45	0,45
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90	0,90
Ściany wewnętrzne:		
a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00	1,00
b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań
c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30	0,30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:		
a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00	1,00
b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70	0,70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:		
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,18	0,15
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70	0,80
Podłogi na gruncie:		
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20	1,20
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50	1,50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi:		
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25	0,25
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,00	1,00
Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy między kondygnacyjne:		
a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,00	1,00
b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań
c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,25	0,25

<sup>2</sup> Źródło: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

<sup>3</sup> $t_i$  – Temperatura pomieszczenia ogrzewanego.



**Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  okien, drzwi balkonowych i drzwi zewnętrznych dla wszystkich rodzajów budynków.<sup>4</sup>**

	<b>Współczynnik przenikania ciepła <math>U_{c(max)}</math> [W/(m<sup>2</sup> * K)]</b>	
	<b>od 1.1.2017 r.</b>	<b>od 1.1.2019 r.</b>
Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,1 1,6	0,9 1,4
Okna połaciowe: a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,3 1,6	1,1 1,4
Okna w ścianach wewnętrznych: a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$ c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,3 bez wymagań 1,3	1,1 bez wymagań 1,1
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,5	1,3
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań

Zapotrzebowanie na działania termomodernizacyjne obliczyć można dokonując analizy współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  budynków zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła oraz przenoszenia ciepła przez grunt. Oblicza się je w odniesieniu do różnicy temperatury zewnętrznej od temperatury wewnątrz pomieszczenia (min. od wymaganej temperatury obliczeniowej). Wartości te nie mogą być większe dla poszczególnych rodzajów przegród niż te określone w w/w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

<sup>4</sup> Źródło: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.