

Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp. z o.o.

ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 3 lok. 300

02-362 Warszawa

NIP 113-276-09-03

[e-mail: biuro@mae.com.pl](mailto:biuro@mae.com.pl)



**AUDYT ENERGETYCZNY
BUDYNKU WIELORODZINNEGO
PRZY UL. PADLEWSKIEGO 8 W DROBINIE**

Adres budynku	ulica: kod: miejscowość gmina: województwo:	Padlewskiego 8 09-210 Drobin Drobin mazowieckie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : tytuł zawodowy: nr opracowania	Magdalena Zaręba mgr inż. 03/MZ/2018

Warszawa sierpień 2018

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	System OW-T - Oszczędnościowy Wielkopłytowy-Typowy	System OW-T - Oszczędnościowy Wielkopłytowy-Typowy
2.	Liczba kondygnacji	3 + piwnica	3 + piwnica
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2 819	2 819
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	1 612	1 612
5.	Powierzchnia użytkowa części użytkowej (ogrzewana) [m ²]	997	997
6.	Powierzchnia użytkowa innych pomieszczeń (ogrzewana) [m ²]	215	215
7.	Powierzchnia innych pomieszczeń [m ²]	400	400
8.	Liczba lokali	17	17
9.	Liczba osób użytkujących budynek	45	45
10.	Sposób przygotowania ciepłej wody	elektryczne pojemnościowe podgrzewacze	elektryczne pojemnościowe podgrzewacze
11.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia węglowa	kotłownia na biomasę
12.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,39	0,39
13.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ¹⁾ [W/m ² K]			
1.	Ściana zewnętrzna piwniczna poniżej gruntu	1,196	1,196
2.	Ściana zewnętrzna piwniczna powyżej gruntu	0,433	0,433
3.	Ściana zewnętrzna piwniczna powyżej gruntu południowa i północna niedocieplona	3,226	0,395
5.	Ściana zewnętrzna szczytowa	0,233	0,233
6.	Ściana zewnętrzna południowa i północna niedocieplona	0,798	0,200
7.	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	0,703	0,703
8.	Strop międzykondygnacyjny	0,701	0,701
9.	Stropodach wentylowany	0,455	0,455
10.	Okna zewnętrzne PCV	1,6	1,6
11.	Okna zewnętrzne drewniane w piwnicy nieogrzewanej	2,2	2,2
12.	Drzwi zewnętrzne PCV	2,0	2,0
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,82	0,91
2.	Sprawność przesyłu	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,77
4.	Sprawność akumulacji	1,00	0,95
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji ³⁾			
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	okna/kanaly
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	2 204	2 204
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	0,5	0,5
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego ⁴⁾ [kW]	65,4	52,3
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu ⁵⁾ [kW]	7,9	7,9
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu ⁴⁾ [GJ/rok]	350	266
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	614	444
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu ⁵⁾ [GJ/rok]	125	125
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak możliwości pomiaru - brak olicznikowania - kotłownia zasila 7 budynków	

7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak możliwości pomiaru - ciepła woda przygotowywana elektrycznie	
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ² rok]	80,3	61,0
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ² rok]	140,8	101,7
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0%	0,0%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)⁶⁾			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 3) [zł/GJ]	36,40	33,30
2.	Koszt 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	35,49	35,49
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	1,54	1,02
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na nieodnawialną energię końcową [%]	23,1%
		Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [%]	64,3%
Wskaźnik Eph+w [kWh/m ²]		Przed modernizacją	240,86
		Po modernizacji	85,95
Planowane koszty całkowite	222 419	Premia termomodernizacyjna [zł]	0
Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	7 587,66 zł	

- 1) dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku
- 2) UOZE [%] obliczone zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku
- 3) opłata za zakup paliwa na potrzeby źródła ciepła
- 4) stała odpłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Projekt techniczny budynku "Bud. nr 1 w Drobinie" przy ul. Padlewskiego 4 w Drobinie, Spółdzielnia Projektowania i Usług Inwestycyjnych "INWESTPROJEKT" w Płocku
- Inwentaryzacja własna budynku
- Inwentaryzacja istniejącej kotłowni na paliwo stałe

3.2. Inne dokumenty

Normy i rozporządzenia:

- ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 13370:2008 „Ciepłota właściwości użytkowe budynków -- Przenoszenie ciepła przez grunt -- Metody obliczania”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

- ° Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 "„Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.3. Osoby udzielające informacji

- P. Agnieszka Słaba - UMiG Drobin
- mieszkańcy budynku

3.4. Data wizji lokalnej

25 lipca 2018

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- Obniżenie kosztów związanych z ogrzewaniem budynku.
- Zwiększenie niezawodności pracy instalacji
- Poprawa komfortu użytkownika obiektu
- W ramach audytu dokonuje się oceny efektywności następujących usprawnień:
 - Modernizacja kotłowni osiedlowej
 - Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna	spółdzielcza	☒	komunalna
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	☒	mieszkalny-usługowy	inny
Adres	Padlewskiego 8 09-210 Drobin			
Budynek	wolnostojący	☒	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny	☒

Rok budowy		1980		Rok zasiedlenia		1980	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	☒ OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowy	[m ²]	412	6	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura budynku	[m ³]	4522	7	Liczba użytkowników	45	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	2819	8	Liczba kondygnacji	3 + piwnica	
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń	[m ²]	997	9	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,4/2,52	
5	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m ²]	1212	10			

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4.b. Rzuty kondygnacji

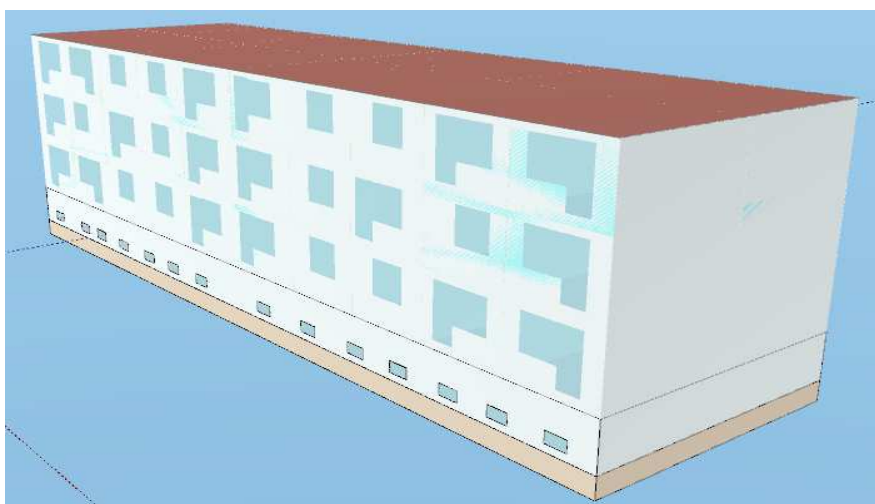
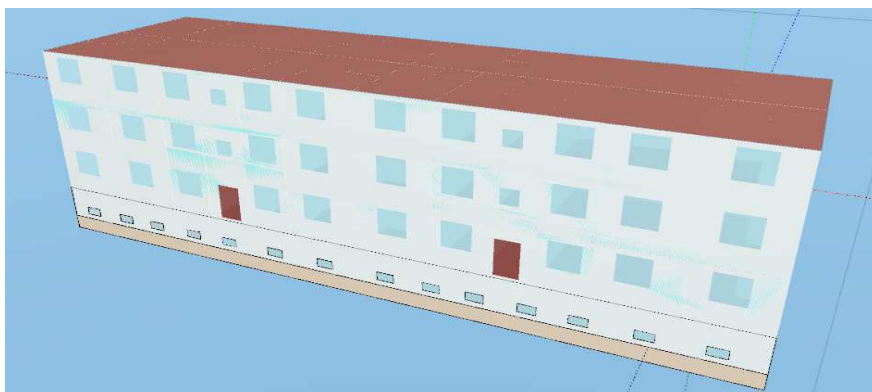
Elewacja wschodnia i południowa



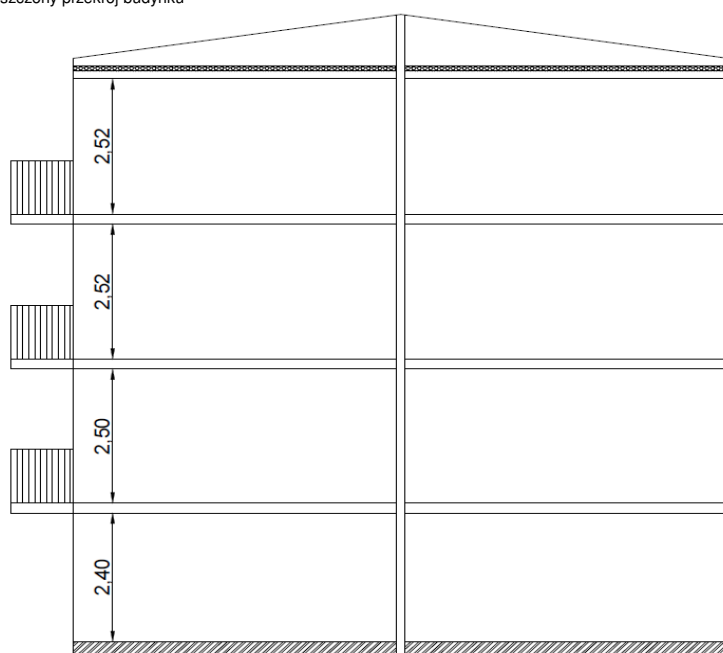
Elewacja zachodnia i północna



Model trójwymiarowy



Uproszczony przekrój budynku



4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Omawiany obiekt jest budynkiem mieszkalnym - wielorodzinnym, wolnostojącym. Budynek 3 kondygnacyjny, 2 klatkowy, podpiwniczony. Znajduje się na działce ewidencyjnej nr 431/133. Budynek wykonany w technologii wielkopłytkowej prefabrykowanej - system OWT-R1. Wysokość budynku około 11 m.

PRZEGRODY ZEWNĘTRZNE:

Ściany piwnic szczytowe - prefabrykowane betonowe 14 cm + ocieplenie styropian 8 cm (do 30 cm poniżej poziomu gruntu)

Ściany piwnic południowa i północna - prefabrykowane betonowe 14 cm

Strop nad nieogrzewaną piwnicą - płyty płaskie krzyżowo zbrojone 14 cm + ocieplenie styropian 4 cm

Ściana zewnętrzna południowa i północna - płyty prefabrykowane trójwarstwowe 14 cm + ocieplenie styropian 4 cm

Ściana szczytowa - płyty prefabrykowane trójwarstwowe 20 cm + styropian 4 cm + styropian 12 cm

Stropodach - blacha trapezowa + papa + płyty dachowe żebrowe 30 cm + płyty z wełny mineralnej półtwardej 10 cm + pustka powietrzna + płyty płaskie krzyżowo zbrojone 14 cm

Zewnętrzna stolarka okienna PCV jest w dość dobrym stanie technicznym. Wartość współczynnika U w oknach PCV ocenia się odpowiednio na $U=1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Okna w nieogrzewanej piwnicy drewniane stare o wysokim współczynniku przenikania ciepła $U=2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Zewnętrzna stolarka drzwiowa z PCV w dość dobrym stanie technicznym, współczynnik przenikania ciepła dla tej stolarki ocenia się na $U= 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Pow. netto m^2	U_k $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
1	Ściana zewnętrzna piwniczna poniżej gruntu	81,5	1,196
2	Ściana zewnętrzna piwniczna powyżej gruntu	43,7	0,433
3	Ściana zewnętrzna piwniczna powyżej gruntu południowa i północna niedocieplona	132,1	3,226
4	Ściana zewnętrzna szczytowa	196,2	0,233
5	Ściana zewnętrzna południowa i północna niedocieplona	472,3	0,798
6	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	404,6	0,703
7	Strop międzykondygnacyjny	809,2	0,701
8	Stropodach wentylowany	415,1	0,455
9	Okna zewnętrzne PCV	134,3	1,600
10	Okna zewnętrzne drewniane w piwnicy nieogrzewanej	11,5	2,200
11	Drzwi zewnętrzne PCV	4,8	2,000

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1	Zapotrzebowanie na moc ciepłą na co	[kW]	65,4
2	Zapotrzebowanie na moc ciepłą na cwu	[kW]	7,9
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	350,2
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	614,0
5	Opłaty za energię ciepłą		
	opłata stała	zł/MW	0,0
	opłata zmienna	zł/GJ	36,4
	opłata abonamentowa	zł	0,0

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Energia ciepła do budynku dostarczana jest z lokalnej kotłowni węglowej za pośrednictwem zewnętrznej sieci ciepłej preizolowanej.
2.	Parametry pracy instalacji	70/50
3.	Przewody w instalacji	Sieć ciepła - preizolowane. W budynku stalowe, ocieplone w pomieszczeniach nieogrzewanych.
4.	Rodzaje grzejników	Grzejniki w lokalach mieszkalnych zróżnicowane (stalowe płytowe, aluminiowe oraz żeliwne)
5.	Oslonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	Brak
7.	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze
8.	Odpowietrzenie	W najwyższych punktach instalacji
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	Brak przerw w ogrzewaniu
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Brak

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,82
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,90
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,77
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	η_{tot}	0,57
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana za pomocą pojemnościowych elektrycznych podgrzewaczy ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru.
2.	Piony i ich izolacja	Brak
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Zróżnicowane pojemności.

4.g. Charakterystyka wężla ciepłego lub kotłowni w budynku

Przedmiotowy budynek zasilany jest z lokalnej kotłowni węglowej. Ciepło do budynku doprowadzane jest za pomocą zewnętrznej sieci ciepłej przebudowanej w 2014 roku na sieć preizolowaną. Kotłownia oparta na jednym kotle typu Neptun o mocy 500 kW (sprawność 84% - rok produkcji 2008). Kocioł regulowany jest za pomocą regulatora kotłowego typu Huragan HD. Parametry pracy kotła 70/50° C i są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej. Praca kotłowni ograniczona jest do sezonu grzewczego. Obieg czynnika grzewczego w układzie kotła i sieci osiedlowej zapewniają pompy obiegowe typu 80PJM130 - 2 szt. pracujące równocześnie oraz jedna pompa rezerwowa typu 65PJM130 firmy LFP Leszno. Pompy w złym stanie technicznym. Układ przed wzrostem ciśnienia i przyrostem objętościowym wody sieciowej zabezpieczony jest poprzez naczynie wzbiorcze typu otwartego o pojemności 700 litrów, które zlokalizowane jest na dachu budynku kotłowni. Lokalizacja naczynia powoduje, że podczas awarii kotła w okresie zimowym ulegnie ono uszkodzeniu. Do celów obsługi własnej kotłownia posiada człon podgrzewu ciepłej wody użytkowej poprzez poziomy podgrzewacz o pojemności 200 litrów. Układ nie posiada zaworu regulującego temperaturę wody oraz chroniącego przed ewentualnym przegrzewem. Armaturę odcinającą w kotłowni stanowią zawory kołnierzowe, mieszkowe w złym stanie technicznym w większości niesprawne. Armatura kontrolno - pomiarowa - stara, w przeważającej części niesprawna. Komin w kotłowni stalowy wplnostojący o średnicy 350 mm i wysokości 18 m. Budynek kotłowni - konstrukcja kontenerowa ze ścianami i dachem wykonanymi z płyt warstwowych. Bardzo zły stan techniczny budynku. Wentylacja wywiewna poprzez 2 kanały o średnicy 150 mm zlokalizowane w ścianie oraz dachu. Brak wentylacji nawiewnej.



4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	2 204

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/m ² *K]	R ¹⁾ [m ² *K/W]		U ²⁾ [W/m ² *K]
	istniejące		wymagane	wymagane 2021
Ściana zewnętrzna piwniczna powyżej gruntu	0,433	2,309	5,0	0,200
Ściana zewnętrzna piwniczna powyżej gruntu południowa i północna niedociepłona	3,226	0,310	5,0	0,200
Ściana zewnętrzna szczytowa	0,233	4,292	5,0	0,200
Ściana zewnętrzna południowa i północna niedociepłona	0,798	1,253	5,0	0,200
Stropodach wentylowany	0,455	2,198	6,7	0,150

1) Wymagania wg Rozporządzenia dot. audytów

2) Wymagania wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23 kwietnia 2002 r. "w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" wraz z późniejszymi zmianami

Ogólny stan większości elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Zauważa się wysoki współczynnik przenikania ciepła przez niedociepłą południową i północną ścianę zewnętrzną budynku oraz południową i północną ścianę zewnętrzną piwniczną powyżej gruntu.

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
Okna zewnętrzne PCV	1,6	0,9
Drzwi zewnętrzne PCV	2,0	1,3

5.3 System grzewczy

Energia ciepła do budynku dostarczana jest z lokalnej kotłowni węglowej za pośrednictwem zewnętrznej sieci ciepłej preizolowanej.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda przygotowywana za pomocą pojemnościowych elektrycznych podgrzewaczy ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru.

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie - świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej oraz w momencie ich rozszczelnienia lub otwarcia oraz przez kratki wentylacyjne.

Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Przegrody zewnętrzne nie spełniają wymagań technicznych stawianym budynkom obecnie. Głównymi przegrodami generującymi straty ciepła są niedociepłone ściany zewnętrzne budynku północna i południowa. Proponuje się docieplenie tych przegród w zakresie ekonomicznej opłacalności. Stan stolarki okiennej i drzwiowej nie spełniania aktualnych warunków technicznych ale jest w dobrym stanie technicznym. Zaleca się wymianę lokalnego źródła ciepła z uwagi na jego zły stan techniczny.

**Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy
zawiera poniższa tabela**

Stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Przegrody zewnętrzne nie spełniają wymagań technicznych stawianym budynkom obecnie. Głównymi przegrodami generującymi straty ciepła są niedocieplone ściany zewnętrzne budynku północna i południowa. Proponuje się docieplenie tych przegród w zakresie ekonomicznej opłacalności. Stan stolarki okiennej i drzwiowej nie spełniania aktualnych warunków technicznych ale jest w dobrym stanie technicznym. Zaleca się wymianę lokalnego źródła ciepła z uwagi na jego zły stan techniczny.

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	<u>Przegrody zewnętrzne</u> Ściana zewnętrzna południowa niedocieplona, włącznie ze ścianą piwniczną powyżej gruntu. Pozostałe ściany zewnętrzne ocieplone.	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.
2	<u>Stropy graniczące z przestrzeniami nieogrzewanymi</u> Stropy od przestrzeni nieogrzewanych - izolacja termiczna w stropie	Brak działań
3	<u>Wymiana stolarki okiennej</u> Okna zewnętrzne nie spełniają aktualnych wymagań warunków technicznych. Stan techniczny okien z PCV dobry.	Brak działań
4	<u>Wymiana stolarki drzwiowej</u> Drzwi zewnętrzne nie spełniają aktualnych wymagań warunków technicznych. Stan techniczny drzwi z PCV dobry.	Brak działań
5	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> Brak instalacji CWU. Ciepła woda przygotowywana bezpośrednio przy punktach poboru za pomocą pojemnościowych elektrycznych podgrzewaczu c.w.u.	Brak działań
6	<u>System grzewczy</u> Lokalne źródło ciepła węglowe w złym stanie technicznym.	Wymiana starego węglowego źródła ciepła na źródło ciepła na biomasę.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.
2	Zmniejszenie strat przenikania ciepła dla stropów graniczących z przestrzeniami nieogrzewanymi	Brak działań
3	Zmniejszenie strat przenikania ciepła dla stolarki okiennej	Brak działań
4	Zmniejszenie strat przenikania ciepła dla stolarki drzwiowej	Brak działań
5	Poprawa sprawności instalacji centralnego ogrzewania	Wymiana starego węglowego źródła ciepła na źródło ciepła na biomasę.
6	Poprawa sprawności instalacji ciepłej wody użytkowej	Brak działań

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło oraz zmniejszeniu zużycia energii elektrycznej

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	Usprawnienie dotyczące modernizacji przegród budowlanych	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.
II	Usprawnienie dotyczące modernizacji instalacji grzewczej	Wymiana starego węglowego źródła ciepła na źródło ciepła na biomasę.
III	Usprawnienie dotyczące modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej	Brak działań

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- b) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- c) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- d) Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
t_{wo} , ściany zewnętrzne	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo} , temperatura zewnętrzna	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 655	3 655	dzień $\text{K}\cdot\text{a}$
Opłaty za ciepła na cele grzewcze			
O_{0m} , O_{1m} , stała	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} , zmienna brutto	36,40	33,30	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1} , abonament	0,00	0,00	zł/m-c
Opłaty za ciepło na podgrzanie c.w.u.			
O_{0m} , O_{1m} , stała	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} , zmienna brutto	180,56	180,56	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1} , abonament	0,00	0,00	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			Przegroda		
			Ściana zewnętrzna południowa i północna niedocieplona		
Dane:					
powierzchnia przegrody przed modernizacją	A_0	472,3	m^2		
powierzchnia przegrody po modernizacji	A_1	472,3	m^2		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu	A_{koszt}	495,9	m^2		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	T_{wo}	20	$^{\circ}C$		
liczba stopniocdni dla przegrody	S_d	3 655	dzień·K/rok		
Opis wariantów usprawnienia:					
Przewiduje się ocieplenie południowej i północnej ściany zewnętrznej budynku styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$					
Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej, wybrany jest wariant spełniający warunek granicznego oporu cieplnego i minimalnego SPBT.					
<u>UWAGI</u>					
Audyt wykonywany pod wymagania Warunków Technicznych od roku 2021.					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m		0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 \cdot K/W$		3,13	3,75
3	Opór cieplny R	$m^2 \cdot K/W$	1,253	4,38	5,00
4	$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	125,0	35,8	31,3
5	$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U_c$	MW	0,0158	0,0045	0,0040
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = Q_{0u} \cdot O_{zo} + 12(q_{0u} \cdot O_{mo} + A_{bo}) - Q_{1u} \cdot O_{z1} \cdot O_{z1} - 12(q_{1u} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		3 247	3 410
7	Cena jednostkowa usprawnienia netto	zł/ m^2		165,00	170,0
8	Koszt realizacji usprawnienia brutto N_U	zł		100 642,91	103 692,69
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		30,99	30,41
10	U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	0,798	0,228	0,200
Podstawa przyjętych wartości N_U					
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych południowej i północnej z odliczeniem powierzchni okien i drzwi. Przyjęto ceny jednostkowe na podstawie aktualnych cen lokalnych wykonawców oraz średnich cen od producentów.					
Prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót:					
Ocieplenie gzymsów okiennych i balkonów styropianem o grubości 2 cm i współczynnika $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$. Ocieplenie cokołu styrodurem XPS o grubości 8 cm i współczynnika $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$. Wykończenie tynk szlachetny do uzgodnienia z Zamawiającym. Podczas ocieplania cokołu wykonać opaskę wokół budynku z kruszywa. Wymiana w niezbędnym zakresie obróbek blacharskich i położenie instalacji odgromowych. Demontaż i ponowny montaż instalacji monitoringu rynien i rur spustowych, oświetlenia zewnętrznego, uchwytów na flagi itp.					
Wybrany wariant : 2		Koszt :	103 692,69 zł	SPBT=	30 lat

7.2.8. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Wymiana źródła ciepła - wymiana kotła węglowego na kocioł opalany biomasą wraz z całą armaturą regulacyjną, kontrolno - pomiarową i odcinającą wraz z buforami ciepła (kotłownia o mocy około 460 kW)	118 726,34	40,9
	Wybudowanie nowego budynku kotłowni w miejsce starej kotłowni kontenerowej		
	Wybudowanie magazynu paliwa w formie silosa lejowego wraz z fundamentem pod silos		
	Montaż podajnika ślimakowego od dna lejowego silosa do komory zasypowej kotła (przejście przez ścianę budynku nowej kotłowni)		
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.	103 692,69	30,4

7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane: $Q_{oco} = 350 \text{ GJ/a}$

Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Instalacja centralnego ogrzewania wodna
- 2 Grzejniki stalowe płytowe, aluminiowe oraz żeliwne
- 3 Regulacja centralna niesprawa bez regulacji miejscowej

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

lp.	opis (koszty oszacowane procentowo do zużycia energii przez budynek)	ilość	cena jedn. Netto	koszt brutto sumaryczne dla całej kotłowni	koszt brutto sumaryczne (udział procentowy przedmiotowego budynku)
1.	Wymiana źródła ciepła - wymiana kotła węglowego na kocioł opalany biomasą wraz z całą armaturą regulacyjną, kontrolno - pomiarową i odcinającą wraz z buforami ciepła (kotłownia o mocy około 460 kW)	1 kpl.	260 162,60	320 000,00	56 620,61
	Wybudowanie nowego budynku kotłowni w miejsce starej kotłowni kontenerowej	1 kpl.	200 000,00	246 000,00	43 527,09
	Wybudowanie magazynu paliwa w formie silosa lejowego wraz z fundamentem pod silos	1 kpl.	73 170,73	90 000,00	15 924,55
	Montaż podajnika ślimakowego od dna lejowego silosa do komory zasypowej kotła (przejście przez ścianę budynku nowej kotłowni)	1 kpl.	12 195,12	15 000,00	2 654,09
koszt			zł	671 000,00	118 726,34

Ww. koszty obejmują prace towarzyszące wykonaniu powyższych robót takie jak rozebranie istniejącego starego zniszczonego budynku kotłowni kontenerowej i jej utylizacja.

Przedmiotowa kotłownia zasilac będzie następujące budynki do niej podłączone:	Zużycie energii cieplnej przez budynek po modernizacji	Procentowy udział budynku w sumarycznej energii dostarczanej z kotłowni
Padlewskiego 4	434,7	17,3%
Padlewskiego 6	446,2	17,8%
Padlewskiego 8	443,8	17,7%
Padlewskiego 10	487,4	19,4%
Spółdzielcza 4	132,9	5,3%
Spółdzielcza 5	491,3	19,6%
Żłobek	72,0	2,9%

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
	Rodzaj systemu zasilania	kotły i piece węglowe	kotłownia gazowa
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w = 0,82$	$\eta_w = 0,91$
2	sprawność przesyłu	$\eta_p = 0,90$	$\eta_p = 0,90$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e = 0,77$	$\eta_r = 0,77$
4	sprawność akumulacji	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 0,95$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} = 0,57$	$\eta = 0,60$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,G}$	kocioł węglowy	kocioł na biomasę
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	wytwarzanie ciepła w lokalnym źródle ciepła zlokalizowanym na zewnątrz budynku - zaizolowane przewody, armatura i urządzenia w pomieszczeniach nieogrzewanych	wytwarzanie ciepła w lokalnym źródle ciepła zlokalizowanym na zewnątrz budynku - zaizolowane przewody, armatura i urządzenia w pomieszczeniach nieogrzewanych
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna - stara	automatyczna regulacja centralna
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	zbiornik buforowy
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	brak	brak

7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia				
I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o.	MW	0,0654	0,0523
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	350	350
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,57	0,60
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	614	584
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	22 350	19 447
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0	0
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	22 350	19 447
11	Różnica	zł/rok		2 902
12	Koszt	zł		118 726
13	SPBT	lat		40,9

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu	
		1	2
1	Modernizacja kotłowni osiedlowej	X	X
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.	X	

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]
1	1+2	222 419
2	1	118 726

7.4.2.1 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana sumaryczna	
warianty	$q_{co}^{1)}$	Q_{co}^{wg} obl. ¹⁾	η	w_d	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Oplata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+c.w.u.	ΔQ_{co+cwu}	Oszczędność sumaryczna
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok
1	0,0523	266,28	0,60	1,00	443,8	14 779	0,0079	125	22 569	0,0601	569	37 347,98	170,7	7 588
2	0,0654	350,24	0,60	1,00	583,7	19 438	0,0079	125	22 569	0,0732	709	42 007,76	30,7	2 928
0-stan istniejący	0,0654	350,24	0,57	1,00	614,5	22 366	0,0079	125	22 569	0,0732	739	44 935,65		

1 wariant wybrany do realizacji

¹⁾ - wyniki z programu Audytor OZC - obliczenie mocy

²⁾ - obliczenie zużycia ciepła na podstawie szacowanych wartości współczynników wg rozporządzenia

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię
		zł	zł	%
1	2	3	4	5
1	Modernizacja kotłowni osiedlowej	222 419	7 588	23,08%
	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.			
2	Modernizacja kotłowni osiedlowej	118 726	2 928	4,15%

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant 1 obejmujący usprawnienia:

1	Modernizacja kotłowni osiedlowej
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania energii końcowej wyniesie 23,1%

Obliczenie zmniejszenia emisji CO₂ w wyniku przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Nr wariantu	Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe dla ogrzewania i wentylacji Q _{KH}	Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe dla podgrzewu cwu Q _{KW}	Q _{KH} + Q _{KW}	emisja CO ₂	zmniejszenie emisji CO ₂
	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[ton CO ₂ /rok]	[%]
0	614	125	739	85,3	
1	444	125	569	27,1	68,21%
2	584	125	709	27,1	68,21%

Obliczenia zmniejszenia emisji CO₂ na podstawie:

Do obliczeń przyjęto wskaźnik emisji dla paliw zgodnie z komunikatem KOBiZE w spr. Wartości opałowych i wskaźników emisji CO₂ w roku 2015 do raportowania w ramach WSHU do Emisji za rok 2018

Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
-----------	--

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace.

1	Wymiana źródła ciepła - wymiana kotła węglowego na kocioł opalany biomasą wraz z całą armaturą regulacyjną, kontrolno - pomiarową i odcinającą wraz z buforami ciepła (kotłownia o mocy około 460 kW)
	Wybudowanie nowego budynku kotłowni w miejsce starej kotłowni kontenerowej
	Wybudowanie magazynu paliwa w formie silosa lejowego wraz z fundamentem pod silos
	Montaż podajnika ślimakowego od dna lejowego silosa do komory zasypowej kotła (przejście przez ścianę budynku nowej kotłowni)
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
--

Lp.	Opis	Obmiar	Koszt całkowity brutto
		m ² / szt./ kpl.	zł
1	Wymiana źródła ciepła - wymiana kotła węglowego na kocioł opalany biomasą wraz z całą armaturą regulacyjną, kontrolno - pomiarową i odcinającą wraz z buforami ciepła (kotłownia o mocy około 460 kW)	1 kpl	118 726,34
	Wybudowanie nowego budynku kotłowni w miejsce starej kotłowni kontenerowej		
	Wybudowanie magazynu paliwa w formie silosa lejowego wraz z fundamentem pod silos		
	Montaż podajnika ślimakowego od dna lejowego silosa do komory zasypowej kotła (przejście przez ścianę budynku nowej kotłowni)		
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych południowej i północnej styropianem o grubości 12 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda=0,032$ W/mK wraz z pracami towarzyszącymi.	495,9	103 692,69
SUMA brutto			222 419,03

8.2. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu (wariant 1)
--

Kalkulowany koszt robót brutto wyniesie:	222 419,03 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	29,3 lat

8.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

- 1 Złożenie wniosku o dofinansowanie;
- 2 Zawarcie umowy z wykonawcą robót
- 3 Realizacja robót i odbiór techniczny
- 4 Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym roku po modernizacji)

Załącznik 1	Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej dla całego obiektu
Załącznik 2	Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC
Załącznik 3	Wyniki ogólne - stan przed modernizacją
Załącznik 4	Wyniki ogólne - stan po modernizacji
Załącznik 5	Wyniki przegrody - stan przed modernizacją
Załącznik 6	Wyniki przegrody - stan po modernizacji
Załącznik 7	Obliczenie Energii Pierwotnej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego części wspólnej budynku

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Stan obecny - brak instalacji ciepłej wody użytkowej, użytkownicy podgrzewają wodę przy pomocy pojemnościowych elektrycznych podgrzewaczy ciepłej wody.

Stan docelowy - bez zmian.

Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg*°K)	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m ³	1000	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	dm ³ /(m ² *dzień)	1,60	1,60
powierzchnia ogrzewana A_f	m ²	1212	1212
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	°C	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,9	0,9
liczba dni w roku t_R	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{cw} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	33 373	33 373
Opis źródła ciepła na CWU		elektryczne pojemnościowe podgrzewacze	elektryczne pojemnościowe podgrzewacze
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla poszczególnych źródeł ciepła na CWU	kWh/rok	33 373	33 373
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96	0,96
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	1,00	1,00
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	1,00
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,96	0,96
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/a	34 764	34 764
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	125	125

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	45	45
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	l	40,0	40,0
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (12 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,150	0,150
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,682	3,682
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$	GJ/m ³	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	28,9	28,9
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	7,9	7,9

UWAGI: Obliczeniową moc CWU należy potwierdzić na etapie prac projektowych z uwzględnieniem realnych zużyć.

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
1	0,0523	266,28
2	0,0654	350,24
0 - stan istniejący	0,0654	350,24

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek wielorodzinny	
Miejscowość:	Drobin	
Adres:	ul. Padlewskiego 8; 09-210 Drobin	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Płock Trzepowo	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m3·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1212,3	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2819,2	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	46595	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	19185	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	65379	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	65379	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	53,9	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	23,2	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{inv} :	321,4	m3/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.inv}$:		m3/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m3/h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1409,6	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Płock Trzepowo	

Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:	2204,3	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	505,82	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	140505	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1212	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2819,2	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	417,2	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	115,9	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	179,4	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	49,8	kWh/(m3·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθmin:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do θj,u		
Minimalna temperatura dyżurna θj,u:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θsu:		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θc:	20,0	°C

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek wielorodzinny	
Miejscowość:	Drobin	
Adres:	ul. Padlewskiego 8; 09-210 Drobin	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Płock Trzepowo	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m3·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1212,3	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2819,2	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	33892	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	19185	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	52277	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	52277	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	43,1	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,5	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	321,4	m3/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m3/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m3/h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1409,6	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Płock Trzepowo	

Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie Vv,H:	2204,3	m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	423,03	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	117507	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	1212	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	2819,2	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	348,9	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	96,9	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	150,1	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	41,7	kWh/(m3·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθmin:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do θj,u		
Minimalna temperatura dyżurna θj,u:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θsu:		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θc:	20,0	°C

Symbol		D	Opis materiału	λ	ρ	cp	R
		m		W/(m·K)	kg/m3	kJ/(kg·K)	m2·K/W
PPIW		Podłoga w piwnicy 54,2 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Ściana przy podłożu: SGRUNT							
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 8,50							
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50							
BET-POSADZ	0,0400	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,029	
POLIETYLEN	0,0020	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,010	
ŻELBET	0,3000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,176	
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m2·K/W]:						1,000	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						1,715	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,583	
SGRUNT		Ściana zewnętrzna przy gruncie 14,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Podłoga przyległa do ściany: PPIW							
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50							
BETON-1900	0,1400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 1900 kg/m3.	1,000	1900	0,840	0,140	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m2·K/W]:						0,696	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						0,836	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						1,196	
SPIW		Ściana zewnętrzna 14,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
BETON-1900	0,1400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 1900 kg/m3.	1,000	1900	0,840	0,140	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:						0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						0,310	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						3,226	
SPIWSZCZYT		Ściana zewnętrzna 22,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082	
STYR 040	0,0800		0,040	30	1,460	2,000	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:						0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						2,252	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,444	
SSZCZYT		Ściana zewnętrzna 36,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118	
STYR 040	0,1600		0,040	30	1,460	4,000	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:						0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						4,288	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,233	
STROPODACH		Stropodach wentylowany 84,5 cm					
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
BLA-DACH	0,0020	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000	
PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017	
STROP	0,2700	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 27 cm		1251	0,922	0,180	
ŻELBET	0,0300	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,018	
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m2·K/W]:						0,160	
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m2·K/W]:						0,000	
WEŁNAF-STR	0,1000	Filce i maty z wełny mineralnej w stropie.	0,052	70	0,750	1,923	
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:						0,090	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						2,195	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,455	

STROPIW		Strop ciepło do dołu 18,0 cm				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						1,422
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,703
STROPWEW		Strop ciepło do dołu 18,1 cm				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
POLIETYLEN	0,0010	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,005
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						1,427
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,701
SWEW		Ściana wewnętrzna 14,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						0,342
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						2,921
SZ		Ściana zewnętrzna 18,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
STYR 040	0,0400		0,040	30	1,460	1,000
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						1,252
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,798

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	cp	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
PG Podłoga na gruncie 32,3 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SGRUNT						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 10,00						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości dnh = m i długości Dh = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości dnv = m i długości Dv = m						
BET-POSADZ	0,0400	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,029
POLIETYLEN	0,0030	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,015
STYR 040	0,0500		0,040	30	1,460	1,250
BET-POSADZ	0,0800	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,057
PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:						1,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,726
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,367
PPIW Podłoga w piwnicy 54,2 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SGRUNT						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 8,50						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50						
BET-POSADZ	0,0400	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,029
POLIETYLEN	0,0020	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,010
ŻELBET	0,3000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,176
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:						1,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						1,715
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,583
SGRUNT Ściana zewnętrzna przy gruncie 14,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PPIW						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50						
BETON-1900	0,1400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 1900 kg/m ³ .	1,000	1900	0,840	0,140
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:						0,696
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,836
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,196
SPIW Ściana zewnętrzna 22,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BETON-1900	0,1400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 1900 kg/m ³ .	1,000	1900	0,840	0,140
STYR 0,036	0,0800	Styropian ułożony szczelnie.	0,036	30	1,460	2,222
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,532
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,395
SPIWSZCZYT Ściana zewnętrzna 22,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
STYR 040	0,0800		0,040	30	1,460	2,000
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,252
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,444

SSZCZYT		Ściana zewnętrzna 36,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
ŻELBET	0,2000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,118
STYR 040	0,1600		0,040	30	1,460	4,000
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						4,288
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,233
STROPODACH		Stropodach wentylowany 84,5 cm				
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
BLA-DACH	0,0020	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017
STROP	0,2700	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 27 cm		1251	0,922	0,180
ŻELBET	0,0300	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,018
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m2·K/W]:						0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m2·K/W]:						0,000
WEŁNAF-STR	0,1000	Filce i maty z wełny mineralnej w stropie.	0,052	70	0,750	1,923
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:						0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						2,195
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,455
STROPPIW		Strop ciepło do dołu 18,0 cm				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						1,422
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,703
STROPWEW		Strop ciepło do dołu 18,1 cm				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
POLIETYLEN	0,0010	Folia polietylenowa.	0,200	1300	1,420	0,005
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						1,427
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,701
SWEW		Ściana wewnętrzna 14,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						0,342
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						2,921
SZ		Ściana zewnętrzna 30,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
ŻELBET	0,1400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,082
STYR 040	0,0400		0,040	30	1,460	1,000
STYR 032	0,1200	Styropian	0,032	30	1,460	3,750
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m2·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m2·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m2·K/W]:						5,002
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m2·K)]:						0,200

Załącznik 7

Obliczenie Energii Pierwotnej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego części wspólnej budynku

	Ilość opraw [szt.]	Moce źródeł światła [W]	Czas świecenia*	Ilość energii końcowej na cele oświetlenia [kWh]	
Piwnica	8	60	360	172,8	
Kondygnacje mieszkalne	8	60	2200	1056,0	
Zewnętrzne	2	60	700	84,0	
				1228,8	Suma

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej	3,0
Ilość energii pierwotnej na cele oświetlenia części wspólnej [kWh/rok]	3686,4
Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1212,3
Wskaźnik EPL dla oświetlenia części wspólnej	3,0

Sumaryczne Eph+w dla budynku po modernizacji uwzględniające oświetlenie części	88,99
---	--------------

* według Rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii