

Inwestycja	
TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ŚWIETLICY MAŁGOSIA I ŚRODOWISKOWEGO DOMU SAMOPOMOCY W CIELU	
Adres inwestycji	
Ciele, ul. Ogrody 1 i 3, 86-005 Białe Błota dz. nr ew. 185/103, obr. 0002 Ciele	
Kategoria obiektu budowlanego	
IX	
Inwestor	
Gmina Białe Błota, ul. Szubińska 7, 86-005 Białe Błota	
Stadium	AUDYT ENERGETYCZNY
OPRACOWAŁ	mgr inż. Alina Buras
Data :	11 marzec 2019 r.

Egz.

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku: budynek użyteczności publicznej		1.2 Rok budowy lata 70-te XX w.
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Białe Błota ul. Szubińska 7 86-005 Białe Błota	1.4 Adres budynku Świetlica Małgosia i Środowiskowy Dom Samopomocy w Cielu, Ciele ul. Ogrody 1, 86-005 Białe Błota, dz. nr 185/103, obr. Ciele woj. kujawsko-pomorskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
eco-en Marek Buras		ul. Altanowa 5/6
kom. 0 887 559 597		85-790 Bydgoszcz
NIP: 554-243-25-66		Regon 340107849
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Alina Maria Buras ul. Altanowa 5/6 85-790 Bydgoszcz Świadectwo ukończenia studiów podyplomowych "Audyt energetyczny budynków i instalacji" nr UWM/WNT/A/75/09 Rejestr uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej: nr 0073		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac,		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
5. Miejscowość: Bydgoszcz		data wykonania opracowania: 11.03.2019
6. Spis treści		

STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	1
KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	3
DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU	5
Wytyczne i uwagi inwestora	6
INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU	7
1. Dokumentacja rys.	7
2. Opis konstrukcji, technologii, przegród zewnętrznych z oceną stanu technicznego, procesem optymalizacyjnym	7
3. Wskaźniki powierzchniowe, kubaturowe i temperaturowe	7
4. Opis techniczny elementów budynku	9
GRUPA PRZEGRÓD OPTYMALIZOWANYCH	9
GRUPA PRZEGRÓD POZOSTAŁYCH (nie podlegających optymalizacji)	12
5. Charakterystyka energetyczna budynku	14
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)	14

7. Charakterystyka systemu grzewczego i kotłowni	15
8. Charakterystyka systemu grzewczego c.w.u.	15
9. Charakterystyka wentylacji	15
WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ	16
Optymalizacja przegród zewnętrznych budynku	16
Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	33
DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA	
TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU	42
Zestawienie przegród podlegających termomodernizacji wraz z proponowanymi ulepszeniami	43
Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	47
ZAŁĄCZNIK A	
Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	
ZAŁĄCZNIK B	
Efekt ekologiczny	
ZAŁĄCZNIK C	
Kosztorys nakładów jednostkowych	
ZAŁĄCZNIK D	
Dokumentacja rysunkowa	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed	Stan po
		termomodernizacją	termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	<i>Budynek piętrowy, murowany, w części podpiwniczony ze stropem betonowym płytowym, fundamenty murowane betonowe. Stropodach wentylowany.</i>	
2.	Liczba kondygnacji	2	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1484,98	1484,98
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	511,21	511,21
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	-	-
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	511,21	511,21
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
8.	Liczba osób użytkujących budynek	80	80
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	<i>kocioł gazowy dwufunkcyjny</i>	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	<i>kocioł gazowy dwufunkcyjny</i>	<i>kocioł gazowy dwufunkcyjny</i>
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,51	0,51
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	<i>Budynek dwukondygnacyjny z cz. piwniczną (cz. magazynowa) i tzw. wysokim parterem, ściśle przylegający jedną ścianą do sąsiedniego bud. mieszkalnego.</i>	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Ściana zewnętrzna	0,52	0,16
2.	Ściana zewnętrzna cz. nowsza	0,30	0,11
3.	Zadaszenie cz. nowsza	0,34	0,14
4.	Podłoga na gruncie piwnica (ti=+12° C) (bez zmian)	0,68	0,68
5.	Stropodach wentyl.	2,86	0,15
6.	Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12° C)	2,20	0,36
7.	Okna drewniane (ti=+12° C)	2,50	1,40
8.	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12° C)	2,39	0,29
9.	Strop nad n.ogrz. piwnicą	0,46	0,25
10.	Podłoga na gruncie parter (bez zmian)	0,27	0,27
11.	Stolarka PCV (bez zmian) (ti=+12° C)	1,60	1,60
12.	Stolarka PCV (bez zmian)	1,60	1,60
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,93	0,93

4.	Sprawność akumulacji [-]	0,93	0,93
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie 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 [-]	0,85	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarce otworowej	nieszczelności w stolarce otworowej
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	2084,79	2084,79
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,40	1,40
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87,74	40,64
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2,07	2,07
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	677,04	301,99
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	896,06	399,68
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15,48	15,48
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak kompletnej rocznej dokumentacji rachunkowej	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak kompletnej rocznej dokumentacji rachunkowej	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]	320,45	120,57

9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]	424,11	159,57
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1GJ do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	11,49	11,49
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	81313,82	81313,82
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	brak wydział. inst. pomiarowej / inst. c.w.u. nie objęta modernizacją	brak wydział. inst. pomiarowej / inst. c.w.u. nie objęta modernizacją
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	brak wydział. inst. pomiarowej / inst. c.w.u. nie objęta modernizacją	brak wydział. inst. pomiarowej / inst. c.w.u. nie objęta modernizacją
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/m ² m-c]	-	-
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	7. Inne [zł]	-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	50 988,89	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	55,40
Planowane koszty całkowite [zł]	63 736,12	Premia termomodernizacyjna [zł]	10 197,78
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		50 266,27	

1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

2) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU

1. Inwentaryzacja budynku
2. Wizja lokalna
3. Rozmowa z pracownikami
4. Wyceny kosztorysowe
5. Archiwalna dokumentacja rozbudowy z 2011 r.
6. Rachunki za gaz

Wytyczne i uwagi inwestora

Szczegółowe wytyczne inwestora w zakresie termomodernizacji:

- ocieplenie ścian nadziemna,
- ocieplenie fundamentów,
- ocieplenie dachu.

Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia	
Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	

INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

1. Dokumentacja rys. wg ZAŁĄCZNIKA D

2. Opis konstrukcji, technologii, przegród zewnętrznych z oceną stanu technicznego, procesem optymalizacyjnym

Rozpatrywana część budynku o funkcji użyteczności publicznej stanowi samodzielną całość techniczno-budowlaną z wydzielonymi instalacjami oraz urządzeniami pomiarowymi. Jest to budynek murowany dwukondygnacyjny, gdzie pierwszą kondygnację stanowią w części pomieszczenia piwniczne o funkcji magazynowej, w części - nie użytkowe przestrzenie techniczne. Kondygnacją użytkowaną na cele publiczne jest tzw. wysoki parter z dostępnością także dla os. niepełnosprawnych poprzez istniejący podjazd dla wózków. Całość techniczna dobra, budynek budowany w latach 70-tych XX w. był rozbudowywany i adaptowany na aktualnie realizowane cele po roku 2011. Zarówno nowa i jak i starsza część budynku nie spełnia wymogów dotyczących izolacyjności cieplnej przegród na dzień opracowywania audytu, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmianami).

Instalacja grzewcza z wysokosprawnym dwufunkcyjnym kotłem kondensacyjnym gazowym nie podlega optymalizacji. W audycie zgodnie z oczekiwaniem inwestora zaproponowano rozwiązania związane z podniesieniem izolacyjności cieplnej przegród budowlanych do poziomu wymaganego dzień opracowywania audytu, zgodnie z w.w. rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

3. Wskaźniki powierzchniowe, kubaturowe i temperaturowe

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI; KUBATUR; PARAMETRÓW TEMP. I WYS. KONDYGNACJI

nazwa pomieszczenia / funkcja	powierzchnia [m ²]	temp. obl. pom. ogrzewanego [°C]
<i>kondygnacja K -1 , h = 2,49 m</i>		
pom. magazynowe	15,77	12
pom. magazynowe	11,55	
pom. magazynowe	6,55	
komunikacja	3,21	
pom. magazynowe	21,4	
pom. magazynowe	6,25	
pom. magazynowe	27,5	
pom. gosp.	16,02	
pom. gosp.	6,5	20
WC	3,75	
POW. PIWNICY	118,50	

<i>kondygnacja K 0, h = 3,03 m</i>		
hol	14,75	20
komunikacja	23,02	
pom. biurowe	10,27	
pom. biurowe	15,50	
sala terapi zajęciowej	16,60	
punkt wydawania posiłków	16,10	
zmywalnia	3,90	
sala aktywacji i integracji	43,50	
sala aktywacji i integracji	35,54	
pokój poradnictwa i wyciszenia	11,32	
WC	7,70	
WC	7,90	
WC nsp.	4,10	
wiatrołap	3,45	
hol	28,87	
punkt wydawania posiłków	14,60	
pom. biurowe	11,80	
WC	2,50	
świetlica socjoterapeutyczna	67,45	
WC	15,04	
świetlica socjoterapeutyczna	38,80	
POW. PARTERU	392,71	
POWIERZCHNIA CAŁKOWITA BUDYNKU	511,21	
RAZEM pow. ogrzewana [m²]	511,21	

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA; 511,21 m²
 KUBATURA: 3024,51 m³

WSPÓŁCZYNNIK KSZTAŁTU BUDYNKU:

$$A = 1222,88 \text{ m}^2$$

$$V_e = 2413,50 \text{ m}^3$$

$$A/V_e = 0,51 \text{ 1/m}$$

4. Opis techniczny elementów budynku

GRUPA PRZEGRÓD OPTIMALIZOWANYCH

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Ściana zewnętrzna				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
mur gazobeton	0,360	0,210	1,714	-
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k	0,380	-	1,909	0,524

Powód modernizacji i ocena stanu technicznego przegrody:

Wysokie straty ciepła przez przenikanie związane z niską izolacyjnością przegrody; Współczynnik przenikania ciepła większy niż dopuszczalny przez aktualne wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Ściana zewnętrzna cz. nowsza				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
styropian elewacyjny na konstrukcji stalowej	0,120	0,038	3,158	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k	0,120	-	3,328	0,300

Powód modernizacji i ocena stanu technicznego przegrody:

Wysokie straty ciepła przez przenikanie związane z niską izolacyjnością przegrody; Współczynnik przenikania ciepła większy niż dopuszczalny przez aktualne wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Stropodach wentyl.				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)	(przestrzeń dobrze wentylowana)		0,04	-
prefabrykowane płyty kanałowe sprężo	0,250	1,263	0,198	-
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k	0,260	-	0,350	2,856

Powód modernizacji i ocena stanu technicznego przegrody:

Wysokie straty ciepła przez przenikanie związane z niską izolacyjnością przegrody; Współczynnik przenikania ciepła większy niż dopuszczalny przez aktualne wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Zadaszenie cz. nowsza				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)	(przestrzeń dobrze wentylowana)		0,04	-
styr.	0,100	0,040	2,500	-
pustka pow.	0,120	-	0,155	-
Płyty G-K	0,025	0,230	0,109	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k	0,245	-	2,904	0,344

Powód modernizacji i ocena stanu technicznego przegrody:

Wysokie straty ciepła przez przenikanie związane z niską izolacyjnością przegrody; Współczynnik przenikania ciepła większy niż dopuszczalny przez aktualne wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)				
Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
mur bl. betonowych	0,390	1,700	0,229	-
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,045	0,820	0,055	-
Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k	0,435	-	0,454	2,201

Powód modernizacji i ocena stanu technicznego przegrody:

Wysokie straty ciepła przez przenikanie związane z niską izolacyjnością przegrody; Współczynnik przenikania ciepła większy niż dopuszczalny przez aktualne wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)				
Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
mur bl. betonowych	0,250	1,700	0,147	-
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k	0,260	-	0,419	2,385

Powód modernizacji i ocena stanu technicznego przegrody:

Wysokie straty ciepła przez przenikanie związane z niską izolacyjnością przegrody; Współczynnik przenikania ciepła większy niż dopuszczalny przez aktualne wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Strop nad n.ogrz. piwnicą				
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej 1 (strumień ciepła w dół)			0,17	-
strop betonowy/kanałowy	-	-	0,792	-
styropian	0,040	0,040	1,000	-
wylewka beton.	0,050	1,700	0,029	-
gres	0,010	1,050	0,010	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej 2 (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k	-	-	2,171	0,461

Powód modernizacji i ocena stanu technicznego przegrody:

Wysokie straty ciepła przez przenikanie związane z niską izolacyjnością przegrody; Współczynnik przenikania ciepła większy niż dopuszczalny przez aktualne wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Stolarka	U_c
	W/m ² K
Okna drewniane (ti=+12oC)	2,50

Powód modernizacji i ocena stanu technicznego przegrody:

Wysokie straty ciepła przez przenikanie związane z niską izolacyjnością przegrody; Współczynnik przenikania ciepła większy niż dopuszczalny przez aktualne wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zły stan techniczny.

GRUPA PRZEGRÓD POZOSTAŁYCH (nie podlegających optymalizacji)

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Podłoga na gruncie piwnica (ti=+12oC) (bez zmian)				
podłoga nieizolowana, obliczenia wg EN 12831; średnie z = 0,00m	A_g	=	152,519	m ²
	P	=	50,080	m
	$U_{podłogi}$	=	bez izolacji	W/m ² K
	B'	=	6,091	
	$U_{equiv,bf}$	=	0,680	W/m ² K

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Podłoga na gruncie parter (bez zmian)				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w dół)	(przestrzeń dobrze wentylowana)		0	-
wylewka beton.	0,150	1,700	0,088	
styropian EPS 100-038	0,040	0,040	1,000	
wylewka beton.	0,050	1,700	0,029	
gres	0,010	1,050	0,010	-
podsyпка piaskowa	0,300	0,400	0,750	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k	0,550	-	2,047	0,488
podłoga nieizolowana, obliczenia wg EN 12831; średnie z = 0,00m	A_g	=	151,790	m ²
	P	=	50,860	m
	$U_{podlogi}$	=	0,488	W/m ² K
	B'	=	5,969	
	$U_{equiv,bf}$	=	0,270	W/m ² K

Stolarka	U_c
	W/m ² K
Stolarka PCV (bez zmian) (ti=+12oC)	1,60
Stolarka PCV (bez zmian)	1,60

5. Charakterystyka energetyczna budynku

1. Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87,74
2. Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2,07
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	677,04
4. Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	896,06
5. Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15,48
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 wydzielonej inst. pomiarowej (inst. c.o. i c.w.u. nie objęta modernizacją)
7. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]	320,45
8. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]	424,11

6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1. Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	11,49
2. Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	81313,82
3. Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej **) [zł]	brak wydziel. inst. pomiarowej / inst. c.w.u. nie objęta modernizacją
4. Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	brak wydziel. inst. pomiarowej / inst. c.w.u. nie objęta modernizacją
5. Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	-
6. Opłata abonamentowa [zł]	0,00
7. Inne [zł]	-

7. Charakterystyka systemu grzewczego i kotłowni

Ogrzewane kotłem gazowym (kocioł gazowy dwufunkcyjny MYNUTE BOILER GREEN 25 B.S.I. BERETTA - 2 szt). Kotły w pomieszczeniach na parterze.

Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniu:

Sprawności regulacji i wykorzystania ciepła $\eta_{H,e}$	0,91
Sprawności przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$	0,96
Sprawności układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym $\eta_{H,s}$	0,93
Sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach $\eta_{H,g}(\epsilon_{H,g})$	0,93
$\eta_{H,tot} =$	0,76

8. Charakterystyka systemu grzewczego c.w.u. jak wyżej

Iloczyn średnich sezonowych sprawności systemu przygotowania ciepłej wody.

Sprawność wykorzystania $\eta_{w,e}$	1,00
Sprawności akumulacji ciepła w systemie ciepłej wody $\eta_{w,s}$	0,85
Sprawności przesyłu wody ciepłej użytkowej $\eta_{w,d}$	0,80
Sprawności wytwarzania ciepła (dla przygotowania ciepłej wody) w źródłach $\eta_{w,g}$	0,85
$\eta_{w,tot} =$	0,58

9. Charakterystyka wentylacji

Naturalna, grawitacyjna, dopływ powietrza zapewniony przez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej.

WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

Optymalizacja przegród zewnętrznych budynku

Ściana zewnętrzna	
Powierzchnia do obliczeń strat ciepła [m ²]	142,65
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia [m ²]	142,65
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna [°C]	20
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna [°C]	-18
Liczba stopniodni	3700,70
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	
<i>DOCIEPLENIE ŚCIAN STYROPIANEM ELEWACYJNYM</i>	
Materiał izolacyjny	<i>styropian</i>
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,035
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego [m]	0,15
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego [zł/m ³]	184,34
Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu	
Koszt robocizny [zł/m ²]	25,47
Koszt materiałów (bez mat. izol.) [zł/m ²]	9,84
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego [zł/m ²]	27,65
Koszt dodatkowy [zł/m ²]	24,07
Koszt sprzętu [zł/m ²]	0,81
Łączny koszt 1 m ² docieplenia [zł/m ²]	87,85
Podstawy przyjęcia wyceny	4 kwartał 2018

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
R	[(m ² K)/W]	1,91	5,62	5,91	6,19	6,48	6,77
U	[W/(m ² K)]	0,52	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15
Q	[GJ]	23,90	8,11	7,72	7,36	7,04	6,74
q	[MW]	0,0028	0,0010	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008
ΔQ	[zł/rok]	-	2011,93	2061,92	2107,31	2148,69	2186,57
N*A	[zł]	-	12005,51	12268,47	12531,42	12794,38	13057,34
SPBT	[lata]	-	5,967	5,950	5,947	5,955	5,972

Wybrany wariant:

SPBT [lata]:	5,947
Numer wybranego wariantu:	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2107,31
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	12531,42

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr A

Uzasadnienie

SPBT osiągnęło wartość minimalną, przegroda po modernizacji spełnia wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej wg 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 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu) oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu). Po optymalizacji przegroda spełni standardy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmian.).

Uwagi audytora

-

Ściana zewnętrzna cz. nowsza	
Powierzchnia do obliczeń strat ciepła [m ²]	104,82
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia [m ²]	104,82
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna [°C]	20
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna [°C]	-18
Liczba stopniodni	3700,70
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	
<i>DOCIEPLENIE ŚCIAN STYROPIANEM ELEWACYJNYM</i>	
Materiał izolacyjny	<i>styropian</i>
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,035
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego [m]	0,20
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego [zł/m ³]	184,34
Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu	
Koszt robocizny [zł/m ²]	25,47
Koszt materiałów (bez styropianu) [zł/m ²]	9,84
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego [zł/m ²]	36,87
Koszt dodatkowy [zł/m ²]	24,07
Koszt sprzętu [zł/m ²]	0,81
Łączny koszt 1 m ² docieplenia [zł/m ²]	97,06
Podstawy przyjęcia wyceny	4 kwartał 2018

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22
R	[(m ² K)/W]	3,33	8,47	8,76	9,04	9,33	9,61
U	[W/(m ² K)]	0,30	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10
Q	[GJ]	10,07	3,96	3,83	3,71	3,59	3,49
q	[MW]	0,0012	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004
ΔQ	[zł/rok]	-	779,29	795,74	811,16	825,63	839,24
N*A	[zł]	-	9787,33	9980,55	10173,76	10366,97	10560,18
SPBT	[lata]	-	12,559	12,5424	12,5423	12,556	12,583

Wybrany wariant:

SPBT [lata]:	12,542
Numer wybranego wariantu:	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	811,16
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	10173,76

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr A

Uzasadnienie

SPBT osiągnęło wartość minimalną, przegroda po modernizacji spełnia wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej wg 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 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu) oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu). Po optymalizacji przegroda spełni standardy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmian.).

Uwagi audytora

-

Zadaszenie cz. nowsza	
Powierzchnia do obliczeń strat ciepła [m ²]	86,89
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia [m ²]	86,89
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna [°C]	20
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna [°C]	-18
Liczba stopniocdni	3700,70
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	
DOCIEPLENIE STYROPAPĄ	
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,04
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego [m]	0,16
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego [zł/m ³]	273,47
Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu	
Koszt robocizny [zł/m ²]	21,60
Koszt materiałów (bez mat. izol.) [zł/m ²]	14,86
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego [zł/m ²]	43,76
Koszt dodatkowy [zł/m ²]	21,72
Koszt sprzętu [zł/m ²]	0,5412
Łączny koszt 1 m ² docieplenia [zł/m ²]	102,48
Podstawy przyjęcia wyceny	4 kwartał 2018

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
R	[(m ² K)/W]	2,90	6,40	6,65	6,90	7,15	7,40
U	[W/(m ² K)]	0,34	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14
Q	[GJ]	9,57	4,34	4,18	4,02	3,88	3,75
q	[MW]	0,0011	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004
ΔQ	[zł/rok]	-	666,55	687,33	706,60	724,53	741,24
N*A	[zł]	-	8429,22	8666,85	8904,48	9142,11	9379,73
SPBT	[lata]	-	12,646	12,609	12,602	12,618	12,654

Wybrany wariant:

SPBT [lata]:	12,602
Numer wybranego wariantu:	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	706,60
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	8904,48

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr A

Uzasadnienie

SPBT osiągnęło wartość minimalną, przegroda po modernizacji spełnia wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej wg 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 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu) oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu). Po optymalizacji przegroda spełni standardy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmian.).

Uwagi audytora

-

Stropodach wentyl.	
Powierzchnia do obliczeń strat ciepła [m ²]	372,64
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia [m ²]	372,64
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna [°C]	20
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna [°C]	-18
Liczba stopniodni	3700,70
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	
<i>DOCIEPLENIE STROPU - WŁÓKNA CELULOZOWE</i>	
Materiał izolacyjny	<i>włókna celulozowe</i>
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,039
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego [m]	0,25
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego [zł/m ³]	162,36
Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu	
Koszt robocizny [zł/m ²]	6,70
Koszt materiałów (bez mat. izol.) [zł/m ²]	0,96
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego [zł/m ²]	40,59
Koszt dodatkowy [zł/m ²]	4,82
Koszt sprzętu [zł/m ²]	4,7847
Łączny koszt 1 m ² docieplenia [zł/m ²]	57,86
Podstawy przyjęcia wyceny	4 kwartał 2018

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27
R	[(m ² K)/W]	0,35	6,25	6,50	6,76	7,02	7,27
U	[W/(m ² K)]	2,86	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14
Q	[GJ]	340,29	19,07	18,32	17,62	16,98	16,38
q	[MW]	0,0404	0,0023	0,0022	0,0021	0,0020	0,0019
ΔQ	[zł/rok]	-	40941,48	41037,31	41125,87	41207,96	41284,26
N*A	[zł]	-	20350,62	20955,63	21560,65	22165,67	22770,69
SPBT	[lata]	-	0,497	0,511	0,524	0,538	0,552

Wybrany wariant:

SPBT [lata]: 0,524

Numer wybranego wariantu: 3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok] 41125,87

Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł] 21560,65

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr A

Uzasadnienie

Pomimo, że SPBT nie osiągnęło wartości minimalnej, przegroda po modernizacji spełnia wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej wg 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 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu) oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu). Po optymalizacji przegroda spełni standardy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmian.).

Uwagi audytora

-

Ściana zewnętrzna piwnica ($t_i=+12^{\circ}\text{C}$)	
Powierzchnia do obliczeń strat ciepła [m^2]	55,72
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia [m^2]	55,72
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna [$^{\circ}\text{C}$]	12
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna [$^{\circ}\text{C}$]	-18
Liczba stopniodni	1906,70
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	
DOCIEPLENIE ŚCIAN STYROPIANEM ELEWACYJNYM	
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,035
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego [m]	0,08
Cena 1 m^3 materiału izolacyjnego [zł/m^3]	184,34
Szczegółowe koszty 1 m^2 docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu	
Koszt robocizny [zł/m^2]	25,47
Koszt materiałów (bez mat. izol.) [zł/m^2]	9,84
Koszt 1 m^2 materiału izolacyjnego [zł/m^2]	12,90
Koszt dodatkowy [zł/m^2]	24,07
Koszt sprzętu [zł/m^2]	0,81
Łączny koszt 1 m^2 docieplenia [zł/m^2]	73,10
Podstawy przyjęcia wyceny	4 kwartał 2018

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
R	[$(\text{m}^2 \text{ K})/\text{W}$]	0,45	2,17	2,45	2,74	3,03	3,31
U	[$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	2,20	0,46	0,41	0,36	0,33	0,30
Q	[GJ]	20,21	4,23	3,74	3,35	3,03	2,77
q	[MW]	0,0037	0,0008	0,0007	0,0006	0,0006	0,0005
ΔQ	[zł/rok]	-	3021,80	3115,02	3188,81	3248,65	3298,17
N^*A	[zł]	-	3970,40	4073,12	4175,83	4278,54	4381,25
SPBT	[lata]	-	1,314	1,308	1,310	1,317	1,328

Wybrany wariant:

SPBT [lata]:	1,310
Numer wybranego wariantu:	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3188,81
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	4175,83

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr A

Uzasadnienie

SPBT osiągnęło wartość minimalną przy grubości docieplenia 7 cm, jednakże do realizacji wybrano grubość 8 cm, ze względu na dostępność asortymentu tego materiału dociepleniowego na rynku (7 cm styropian wykonywany jest na specjalne zamówienia co podraża realny koszt docieplenia). Przegroda po modernizacji spełnia wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej wg 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 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu) oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu). Po optymalizacji przegroda spełni standardy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmian.).

Uwagi audytora

-

Okna drewniane ($t_i=+12^{\circ}\text{C}$)	
Powierzchnia do obliczeń strat ciepła [m^2]	2,43
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia [m^2]	2,43
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna [$^{\circ}\text{C}$]	12
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna [$^{\circ}\text{C}$]	-18
Liczba stopniodni	1906,70
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	
<i>Wymiana okien $\max U_{\text{całkowite}} = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$</i>	
Cena 1 m^2 materiału [$\text{zł}/\text{m}^2$]	738,00
Szczegółowe koszty 1 m^2 docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu	
Koszt robocizny [$\text{zł}/\text{m}^2$]	52,77
Koszt materiałów [$\text{zł}/\text{m}^2$]	22,20
Koszt 1 m^2 [$\text{zł}/\text{m}^2$]	738,00
Koszt dodatkowy [$\text{zł}/\text{m}^2$]	93,26
Koszt sprzętu [$\text{zł}/\text{m}^2$]	4,61
Łączny koszt 1 m^2 docieplenia [$\text{zł}/\text{m}^2$]	910,84
Podstawy przyjęcia wyceny	4 kwartał 2018

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	-	-	-	-	-
R	$[(\text{m}^2 \text{ K})/\text{W}]$	0,40	-	-	0,71	-	-
U	$[\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})]$	2,50	-	-	1,40	-	-
Q	[GJ]	7,46	-	-	7,02	-	-
q	[MW]	0,0014	-	-	0,0013	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	-	-	83,31	-	-
N^*A	[zł]	-	-	-	2213,34	-	-
SPBT	[lata]	-	-	-	26,569	-	-

Wybrany wariant:

SPBT [lata]:	26,569
Numer wybranego wariantu:	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	83,31
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2213,34

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr A

Uzasadnienie

Pomimo, że SPBT nie osiągnęło wartości minimalnej, przegroda po modernizacji spełnia wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej wg 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 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu) oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu). Po optymalizacji przegroda spełni standardy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmian.).

Uwagi audytora

-

Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	
Powierzchnia do obliczeń strat ciepła [m²]	29,38
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia [m²]	29,38
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna [°C]	12
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna [°C]	-18
Liczba stopniodni	953,35
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	
DOCIEPLENIE ŚCIAN STYROPIANEM	
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,04
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego [m]	0,12
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego [zł/m³]	184,34
Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu	
Koszt robocizny [zł/m²]	25,47
Koszt materiałów (bez styropianu) [zł/m²]	9,84
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego [zł/m²]	22,12
Koszt dodatkowy [zł/m²]	24,07
Koszt sprzętu [zł/m²]	0,81
Łączny koszt 1 m² docieplenia [zł/m²]	82,32
Podstawy przyjęcia wyceny	4 kwartał 2018

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14
R	[(m² K)/W]	0,42	2,92	3,17	3,42	3,67	3,92
U	[W/(m² K)]	2,39	0,34	0,32	0,29	0,27	0,26
Q	[GJ]	5,77	0,83	0,76	0,71	0,66	0,62
q	[MW]	0,0021	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002
ΔQ	[zł/rok]	-	1813,67	1837,66	1858,15	1875,84	1891,28
N*A	[zł]	-	2310,30	2364,46	2418,62	2472,79	2526,95
SPBT	[lata]	-	1,274	1,287	1,302	1,318	1,336

Wybrany wariant:

SPBT [lata]:	1,302
Numer wybranego wariantu:	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1858,15
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2418,62

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr A

Uzasadnienie

Pomimo, że SPBT nie osiągnęło wartości minimalnej, przegroda po modernizacji spełnia wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej wg 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 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu) oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu). Po optymalizacji przegroda spełni standardy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmian.).

Uwagi audytora

-

Strop nad n.ogrz. piwnicą	
Powierzchnia do obliczeń strat ciepła [m ²]	46,79
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia [m ²]	46,79
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna [°C]	20
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna [°C]	-18
Liczba stopniodni	1850,35
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	
DOCIEPLENIE od dołu - pianka natryskowa	
Materiał izolacyjny	<i>pianka natrysk.</i>
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,038
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego [m]	0,07
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego [zł/m ³]	475,60
Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu	
Koszt robocizny [zł/m ²]	0,00
Koszt materiałów (bez styropianu) [zł/m ²]	0,00
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego [zł/m ²]	33,29
Koszt dodatkowy [zł/m ²]	4,28
Koszt sprzętu [zł/m ²]	0,00
Łączny koszt 1 m ² docieplenia [zł/m ²]	37,57
Podstawy przyjęcia wyceny	4 kwartał 2018

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
R	[(m ² K)/W]	2,17	3,49	3,75	4,01	4,28	4,54
U	[W/(m ² K)]	0,46	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22
Q	[GJ]	3,45	2,15	1,99	1,86	1,75	1,65
q	[MW]	0,0008	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004
ΔQ	[zł/rok]	-	316,58	353,23	385,08	413,00	437,69
N*A	[zł]	-	1312,95	1535,48	1758,01	1980,55	2203,08
SPBT	[lata]	-	4,147	4,347	4,565	4,795	5,033

Wybrany wariant:

SPBT [lata]:	4,565
Numer wybranego wariantu:	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	385,08
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1758,01

Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr A

Uzasadnienie

Pomimo, że SPBT nie osiągnęło wartości minimalnej, przegroda po modernizacji spełnia wymagania minimalnej izolacyjności cieplnej wg 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 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu) oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami (stan obowiązujący na dzień opracowania audytu). Po optymalizacji przegroda spełni standardy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r., poz. 2285 z późn.zmian.).

Uwagi audytora

-

WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
		[zł]	[lata]
1.	Stropodach wentyl.	21560,65	0,52
2.	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. ($t_i=+12^{\circ}\text{C}$)	2418,62	1,30
3.	Ściana zewnętrzna piwnica ($t_i=+12^{\circ}\text{C}$)	4175,83	1,31
4.	Strop nad n.ogrz. piwnicą	1758,01	4,57
5.	Ściana zewnętrzna	12531,42	5,95
6.	Ściana zewnętrzna cz. nowsza	10173,76	12,54
7.	Zadaszenie cz. nowsza	8904,48	12,60
8.	Okna drewniane ($t_i=+12^{\circ}\text{C}$)	2213,34	26,57

RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

Wytwarzania ciepła:	$\eta_g =$	0,93
Przesyłania ciepła:	$\eta_d =$	0,96
Regulacji systemu grzewczego:	$\eta_e =$	0,91
Akumulacji ciepła: bez zmian	$\eta_s =$	0,93
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia : bez zmian	$\eta_t =$	1,00
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby : bez zmian	$\eta_d =$	1,00
Sprawność całkowita systemu grzewczego:	$\eta_{tot} =$	0,76

Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny nr 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT
		[lata]
1	Stropodach wentyl.	0,52
2	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	1,30
3	Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)	1,31
4	Strop nad n.ogrz. piwnicą	4,57
5	Ściana zewnętrzna	5,95
6	Ściana zewnętrzna cz. nowsza	12,54
7	Zadaszenie cz. nowsza	12,60
8	Okna drewniane (ti=+12oC)	26,57
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		40,64
Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]		2,07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		301,99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		399,68
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		15,48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		120,57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		159,57

Wariant optymalizacyjny nr 2

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT
		[lata]
1	Stropodach wentyl.	0,52
2	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	1,30
3	Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)	1,31
4	Strop nad n.ogrz. piwnicą	4,57
5	Ściana zewnętrzna	5,95
6	Ściana zewnętrzna cz. nowsza	12,54
7	Zadaszenie cz. nowsza	12,60
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		40,72
Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]		2,07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		302,43
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		400,27
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		15,48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]		120,60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]		159,61

Wariant optymalizacyjny nr 3

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentyl.	0,52
2	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. ($t_i=+12^{\circ}\text{C}$)	1,30
3	Ściana zewnętrzna piwnica ($t_i=+12^{\circ}\text{C}$)	1,31
4	Strop nad n.ogrz. piwnicą	4,57
5	Ściana zewnętrzna	5,95
6	Ściana zewnętrzna cz. nowsza	12,54
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		41,38
Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]		2,07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		307,98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		407,60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej		15,48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		123,52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		163,48

Wariant optymalizacyjny nr 4

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentyl.	0,52
2	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	1,30
3	Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)	1,31
4	Strop nad n.ogrz. piwnicą	4,57
5	Ściana zewnętrzna	5,95
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		42,14
Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]		2,07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		314,34
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		416,03
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej		15,48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		126,88
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		167,92

Wariant optymalizacyjny nr 5

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentyl.	0,52
2	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	1,30
3	Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)	1,31
4	Strop nad n.ogrz. piwnicą	4,57
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		44,10
Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]		2,07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		330,87
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		437,91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej		15,48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]		135,60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]		179,46

Wariant optymalizacyjny nr 6

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentyl.	0,52
2	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	1,30
3	Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)	1,31
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		44,48
Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]		2,07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		332,46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		440,00
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej		15,48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		136,43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		180,57

Wariant optymalizacyjny nr 7

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentyl.	0,52
2	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	1,30
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		47,55
Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]		2,07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		349,31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		462,31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej		15,48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]		145,57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2*rok)]		192,67

Wariant optymalizacyjny nr 8

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Stropodach wentyl.	0,52
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		49,39
Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]		2,07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		354,38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		469,01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej		15,48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		148,32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]		196,30

Wariant bez optymalizacji nr 9

Lp.	Ulepszany element + nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
bez ulepszeń		
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:		
	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87,74
	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2,07
	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	677,04
	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	896,06
	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej	15,48
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]	320,45
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² *rok)]	424,11

DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
		[zł]	[zł/rok]	[%]		20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	2	3	4	5	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant optymalizacyjny nr 1	63 736,12	50 266,27	55,40	6	10 197,78	8	9
2	Wariant optymalizacyjny nr 2	61 522,78	50 182,97	55,33	50 988,89	9 843,64	10 197,78	100 532,55
3	Wariant optymalizacyjny nr 3	52 618,30	49 476,36	54,51	49 218,22	8 418,93	9 843,64	100 365,93
4	Wariant optymalizacyjny nr 4	42 444,54	48 665,21	53,57	42 094,64	6 791,13	8 418,93	98 952,73
5	Wariant optymalizacyjny nr 5	29 913,12	46 557,90	51,13	33 955,63	4 786,10	6 791,13	97 330,42
6	Wariant optymalizacyjny nr 6	28 155,10	46 172,82	50,90	23 930,49	4 504,82	4 786,10	93 115,80
7	Wariant optymalizacyjny nr 7	23 979,28	42 984,02	48,41	22 524,08	3 836,68	4 504,82	92 345,65
8	Wariant optymalizacyjny nr 8	21 560,65	41 125,87	47,66	19 183,42	3 449,70	3 836,68	85 968,04
9	Wariant optymalizacyjny nr 9	-	-	-	17 248,52	-	3 449,70	82 251,74
					-	-	-	-

Zestawienie przegród podlegających termomodernizacji wraz z proponowanymi ulepszeniami

GRUPA PRZEGRÓD OPTIMALIZOWANYCH

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Ściana zewnętrzna				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
styropian elewacyjny	0,150	0,035	4,286	-
mur gazobeton	0,360	0,210	1,714	-
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k	0,380	-	6,194	0,161
dopuszczalne U_{max} =				0,200

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Ściana zewnętrzna cz. nowsza				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
styropian elewacyjny	0,200	0,035	5,714	-
styropian elewacyjny na konstrukcji stalowej	0,120	0,038	3,158	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k	0,120	-	9,042	0,111
dopuszczalne U_{max} =				0,200

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Stropodach wentyl.				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę) (przestrzeń dobrze wentylowana)			0,04	-
włókna celulozowe	0,250	0,039	6,410	-
prefabrykowane płyty kanałowe sprężone	0,250	1,263	0,198	-
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k	0,260	-	6,760	0,148
dopuszczalne U_{max} =				0,150

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Zadaszenie cz. nowsza				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)	(przestrzeń dobrze wentylowana)		0,04	-
styropapa	0,160	0,040	4,000	-
styr.	0,100	0,040	2,500	-
pustka pow.	0,120	-	0,155	-
Płyty G-K	0,025	0,230	0,109	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k	0,245	-	6,904	0,145
dopuszczalne U_{max} =				0,150

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
mur bl. betonowych	0,390	1,700	0,229	-
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,045	0,820	0,055	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k	0,435	-	0,454	2,201
dopuszczalne U_{max} =				0,450

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)				
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
styropian	0,120	0,040	3,000	-
mur bl. betonowych	0,250	1,700	0,147	-
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k	0,260	-	3,419	0,292
dopuszczalne U_{max} =				0,300

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Strop nad n.ogrz. piwnicą				
Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej 1 (strumień ciepła w dół)			0,17	-
pianka natrysk.	0,070	0,038	1,842	
strop betonowy/kanalowy	-	-	0,792	-
styropian	0,040	0,040	1,000	-
wylewka beton.	0,050	1,700	0,029	-
gres	0,010	1,050	0,010	-
Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej 2 (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k	-	-	4,013	0,249
dopuszczalne U_{max} =				0,250

Stolarka	U_c
	W/m ² K
Okna drewniane (ti=+12oC)	1,40
dopuszczalne U_{max} =	1,400

GRUPA PRZEGRÓD POZOSTAŁYCH (nie podlegających optymalizacji)

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Podłoga na gruncie piwnica (ti=+12oC) (bez zmian)				
podłoga nieizolowana, obliczenia wg EN 12831; średnie z = 0,00m	A_g	=	152,519	m ²
	P	=	50,080	m
	$U_{podłogi}$	=	bez izolacji	W/m ² K
	B'	=	6,091	
	$U_{equiv,bf}$	=	0,680	W/m ² K
dopuszczalne U_{max} =				1,200

Opis	d	λ	R	U_c
	m	W/(m K)	m ² K/W	W/m ² K
Podłoga na gruncie parter (bez zmian)				
Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w dół)	(przestrzeń dobrze wentylowana)		0	-
wylewka beton.	0,150	1,700	0,088	
styropian EPS 100-038	0,040	0,040	1,000	
wylewka beton.	0,050	1,700	0,029	
gres	0,010	1,050	0,010	-
podsyпка piaskowa	0,300	0,400	0,750	-
Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k	0,550	-	2,047	0,488
podłoga nieizolowana, obliczenia wg EN 12831; średnie z = 0,00m	A_g	=	151,790	m ²
	P	=	50,860	m
	$U_{podłogi}$	=	0,488	W/m ² K
	B'	=	5,969	
	$U_{equiv,bf}$	=	0,270	W/m ² K
dopuszczalne U_{max} =				0,300

Stolarka	U_c
	W/m ² K
Stolarka PCV (bez zmian) (ti=+12oC)	1,60
dopuszczalne U_{max} =	1,400

Stolarka	U_c
	W/m ² K
Stolarka PCV (bez zmian)	1,60
dopuszczalne U_{max} =	0,900

Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Stan przed termomodernizacją

L.p.	Typ przegrody	powierzch. przegrody [m ²]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
1.	Ściana zewnętrzna	142,65	0,52	74,74
2.	Ściana zewnętrzna cz. nowsza	104,82	0,30	31,50
3.	Zadaszenie cz. nowsza	86,89	0,34	29,93
4.	Podłoga na gruncie piwnica (ti=+12oC) (bez zmian)	152,52	0,68	51,86
5.	Stropodach wentyl.	372,64	2,86	1064,27
6.	Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)	55,72	2,20	122,65
7.	Okna drewniane (ti=+12oC)	2,43	2,50	6,08
8.	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	29,38	2,39	35,04
9.	Strop nad n.ogrz. piwnicą	46,79	0,46	10,78
10.	Podłoga na gruncie parter (bez zmian)	151,79	0,27	20,49
11.	Stolarka PCV (bez zmian) (ti=+12oC)	4,58	1,60	7,32
12.	Stolarka PCV (bez zmian)	72,67	1,60	116,28
SUMA:				1570,92

Wentylacja	
Typ wentylacji wentylacja	naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	2084,79
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0,00
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0,00
Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{wi} [dm ³ /m ² doba]	0,80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365
Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1570,92
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	694,93
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh/rok]	163817,08
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh/rok]	216810,67

Stan po termomodernizacji

L.p.	Typ przegrody	powierzch. przegrody [m ²]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
1.	Ściana zewnętrzna	142,65	0,16	23,03
2.	Ściana zewnętrzna cz. nowsza	104,82	0,11	11,59
3.	Zadaszenie cz. nowsza	86,89	0,14	12,59
4.	Podłoga na gruncie piwnica (ti=+12oC) (bez zmian)	152,52	0,68	51,86
5.	Stropodach wentyl.	372,64	0,15	55,12
6.	Ściana zewnętrzna piwnica (ti=+12oC)	55,72	0,36	20,34
7.	Okna drewniane (ti=+12oC)	2,43	1,40	3,40
8.	Ściana wew. piwnica/przestrz. n.og. (ti=+12oC)	29,38	0,29	4,30
9.	Strop nad n.ogrz. piwnicą	46,79	0,25	5,83
10.	Podłoga na gruncie parter (bez zmian)	151,79	0,27	20,49
11.	Stolarka PCV (bez zmian) (ti=+12oC)	4,58	1,60	7,32
12.	Stolarka PCV (bez zmian)	72,67	1,60	116,28
SUMA:				332,14

Wentylacja	
Typ wentylacji wentylacja	naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	2084,79
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0,00
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0,00
Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(j.o.) doba]	0,80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365
Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	332,14
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	694,93
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh/rok]	61634,37
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh/rok]	81572,62

ZAŁĄCZNIK A

Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem	Opłata stała związana z dystrybucją i przesyłem	Miesięczna opłata abonamentowa
	[%]	[zł/GJ]	[zł/MW * m-c]	[zł/mc]
gaz	100	11,49	81313,82	0,00

*na podstawie rachunków przedstawionych przez Inwestora

ZAŁĄCZNIK B

EFEKT EKOLOGICZNY

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania i wentylacji (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)

- przed termomodernizacją:	216810,67 kWh/rok
- po termomodernizacji:	81572,62 kWh/rok

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego gazu o współczynniku konwersji 11,288*

- przed termomodernizacją:	37,57 m ³ / m ² rok
- po termomodernizacji:	14,14 m ³ / m ² rok

EFEKT EKOLOGICZNY:	23,44 m ³ / m ² rok
--------------------	---

Emisja zanieczyszczeń:

Substancja	Jednostki	Emisja przed termomodernizacją	Emisja po termomodernizacji	Efekt ekologiczny - redukcja emisji	Efekt ekologiczny - redukcja emisji [%]
CO ₂	Mg/rok	43,35	16,31	27,04	62,38
Pył PM 10,	g/GJ	390,2592	146,8307	243,43	62,38
Pył PM 2,5	g/GJ	390,2592	146,8307	243,43	62,38
SO ₂	g/GJ	390,2592	146,8307	243,43	62,38
NO _x	kg/GJ	39,0259	14,6831	24,34	62,38






[źródła: 1. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2016 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2019

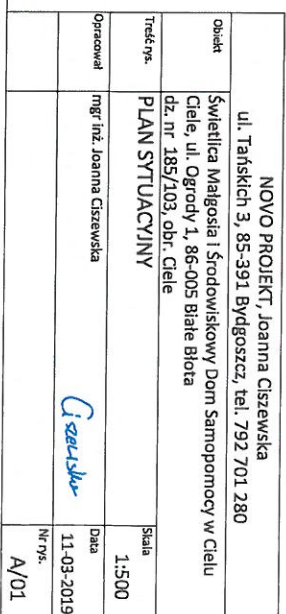
2. „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2013” – Part B, 1.A.4 Small combustion; Europejska Agencja Środowiska (EEA)]

*dane na podstawie faktur za paliwo gazowe dostarczane siecią do budynku

ZAŁĄCZNIK C
Kosztorys nakładów jednostkowych

LEGENDA

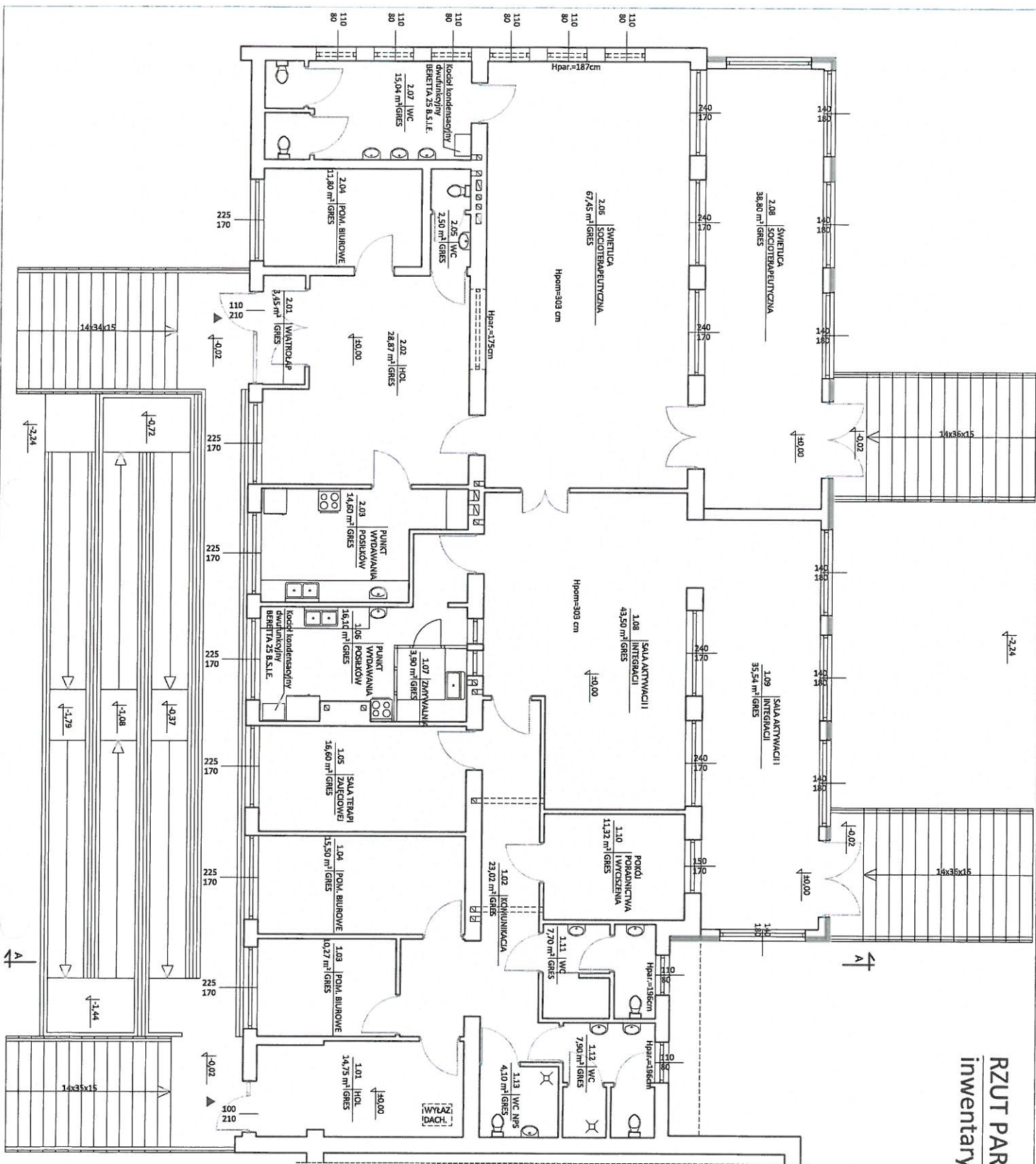
	- obszar podlegający opracowaniu
	- budynek podlegający opracowaniu
	- istniejący teren utwardzony
	- istn. teren biologicznie czynny
	- projektowana opaska chłonna



NOVO PROJEKT, Joanna Ciszewska ul. Tańskich 3, 85-391 Bydgoszcz, tel. 792 701 280	
Opis:	Świątelnia Małgośia i Środowiskowy Dom Samopomocy w Ciele Ciele, ul. Ogrody 1, 86-005 Białe Błota dz. nr 185/103, obr. Ciele
Tytuł pr.	RZUT PARTERU - inwentaryzacja
Opracował	mgr inż. Joanna Ciszewska
	<i>Joanna Ciszewska</i>
Nr rys.	17-02-2019
	A/05

RZUT PARTERU inwentaryzacja

skala 1:100

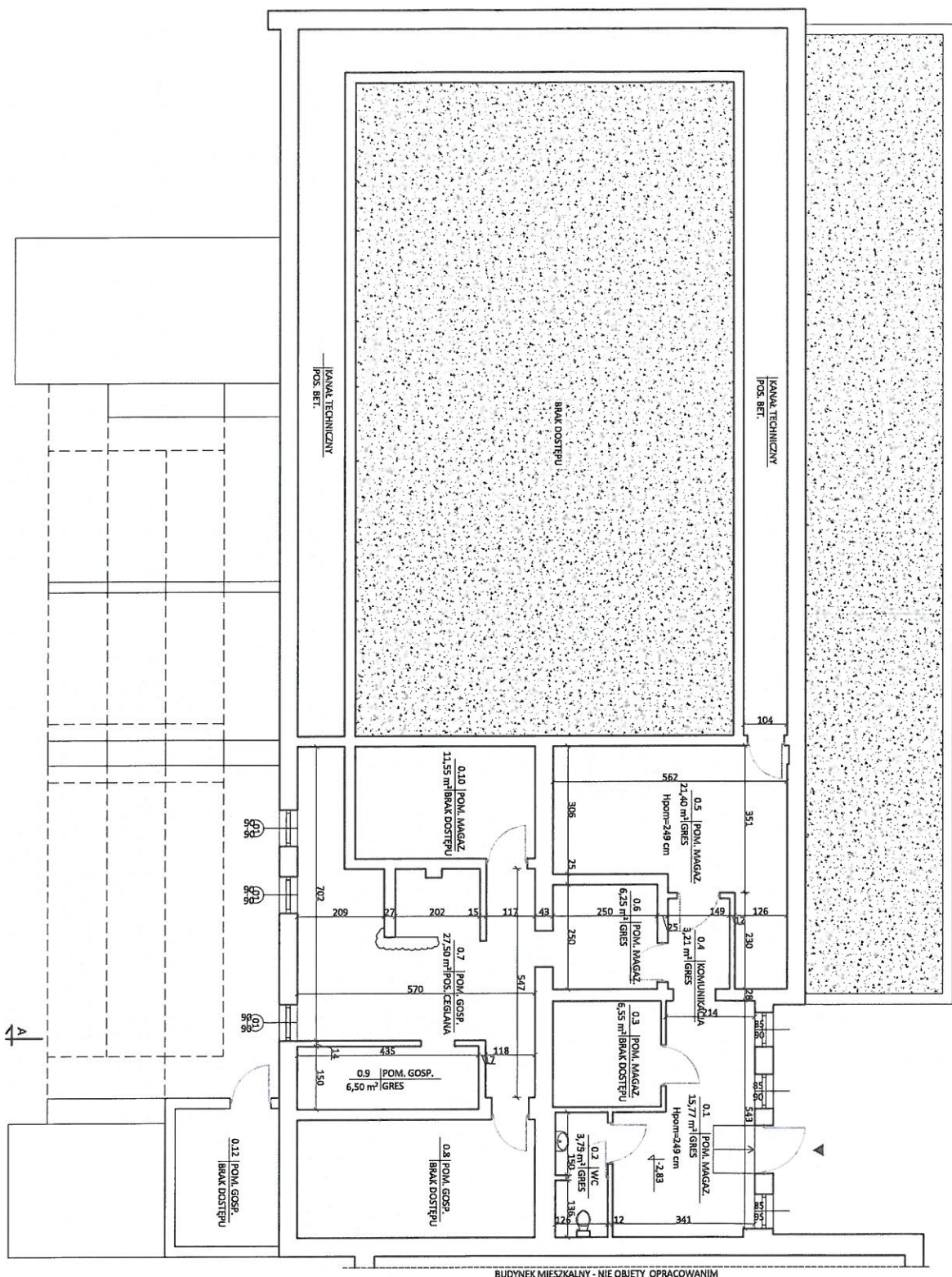


BUDYNEK MIESZKALNY - NIE OBJĘTY OPRACOWANIEM

NOVO PROJEKT, Joanna Ciszewska ul. Tańskich 3, 85-391 Bydgoszcz, tel. 792 701 280		
Obiekt	Świetlica Małgosia i Środowiskowy Dom Samopomocy w Cielu Ciele, ul. Ogrody 1, 86-005 Białe Błota dz. nr 185/103, obr. Ciele	
Treść rys.	RZUT PARTERU - inwentaryzacja	Skala 1:100
Opracował	mgr inż. Joanna Ciszewska	Data 11-03-2019
		Nr rys. A/03

RZUT PIWNICY inventaryzacja

skala 1:100



BUDYNEK MIESZKALNY - NIE OBJĘTY OPRACOWANIEM

NOVO PROJEKT, Joanna Ciszewska ul. Tańskich 3, 85-391 Bydgoszcz, tel. 792 701 280		
Obiekt	Świetlica Małgosia i Środowiskowy Dom Samopomocy w Ciele Ciele, ul. Ogrody 1, 86-005 Białe Błota dz. nr 185/103, obr. Ciele	Skala 1:100
Treść rys.	RZUT PIWNICY - inwentaryzacja	
Opracował	mgr inż. Joanna Ciszewska	Data 11-03-2019
		Nr rys. A/02