

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**

Adres budynku: Wodna 9
11-100 Lidzbark Warmiński
powiat: lidzbarski
województwo: warmińsko-mazurskie

Wykonawca audytu: inż Jacek Stępień

Numer opracowania: 006/2020

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	18
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	26
10.	Ciepła woda użytkowa	29
11.	System grzewczy	31
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	32
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	40
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	42
16.	Załączniki	44
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	45
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	51
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	56
16.4.	Załącznik 4 - Rysunki	90
16.5.	Załącznik 5 - audyt elektryczny - montaż paneli fotowoltaicznych i wymiana opraw oświetleniowych	95
16.6.	Załącznik 6 - efekt ekologiczny	101

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Przeszkole Nr 5 w Lidzbarku Warmińskim	1.2 Rok budowy	1992
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miejska Lidzbark Warmiński A.Świętochowskiego nr 14 kod: 11-100 miejscowość: Lidzbark Warmiński tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		Wodna 9 kod: 11-100 miejscowość: Lidzbark Warmiński powiat: lidzbarski województwo: warmińsko-mazurskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Pracownia Projektowa J & J Sp. zo.o. Zielona nr 6 kod: 24-100 miejscowość: Puławy REGON: 38287506000000			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
inż Jacek Stępień Bławatna nr 22 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: KAPE 0135/99; Nr 247/PŚk/09 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	mgr inż.arch.Zbigniew Doktor	współautor	
2.	mgr inż. Ewelina Jedlikowska	współautor	
5. Miejscowość: Puławy, data wykonania opracowania: 14-02-2020			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1274,89	1274,89
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	497,21	497,21
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	419,00	419,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	38	38
8.	Liczba osób użytkujących budynek	91	91
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	centralne przygotowanie i indywidualne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,78	0,78
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	PODLOGA_NA_GRUNCIE_1	0,382	0,382
2.	SG-031	3,170	0,193
3.	SZ-041	0,724	0,153
4.	STR-D	1,907	0,147
5.	STR-D1	0,656	0,150
6.	PODLOGA_NA_GRUNCIE_2	0,382	0,382
7.	SG-041	2,299	0,200
8.	SZ-031	1,642	0,195
9.	SW-010	2,345	0,274
10.	okna	1,650	0,900
11.	drzwi	4,700	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,60	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,89	1,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,63	0,71
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,89	0,91
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1043,26	1043,26
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,82	0,82
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	68,01	25,63
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,74	1,74
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	583,08	179,49
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1577,59	220,92
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	28,45	14,26
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	325,75	100,27
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	881,36	123,42
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	2,14
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	35,24	54,44
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	13347,79
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	22,65	10,76
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	6,35	5,08
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	11,06	3,21
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	635940,28	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	85,36
Planowane koszty całkowite [zł]	635940,28	Premia termomodernizacyjna [zł]	80831,60
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	40415,80		

- 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.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

dokumentacja archiwalna + inwentaryzacja budynku

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (Dz.U z 2006 Nr 156 poz.1118 Dz.U. z 2007 Nr 170 poz. 1217, Nr 88 poz.578, Nr 99 poz.665,Nr 127 poz.880) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 19 września 2007 o zmianie ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 191 poz.1373.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich ustytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238

3.3. Osoby udzielające informacji

przedstawiciel Gminy Miejskiej w Lidzbarku Warmińskim

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

brak

3.5. Data wizji lokalnej

11-06-2019

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

635940,28 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Charakterystyka budynku

Przedmiotowy budynek Przedszkola nr 5 w kształcie odwróconej litery „L” o wymiarach zewnętrznych 26,12 x 12,60 / 8,68 m, składa się z dwóch części – starszej, powstałej w roku 1936, użytkowanej pierwotnie jako budynek mieszkalny jednorodzinny oraz nowszej części dobudowanej na początku lat 70 – tych. Obie części budynku zdylatowane względem siebie z obniżonym poziomem posadzki parteru o 1,41 m w stosunku do starszej części.

Część stara budynku – parterowa, w całości podpiwniczona z poddaszem użytkowym, konstrukcji tradycyjnej murowanej, ściany fundamentowe z cegły ceramicznej pełnej oraz kamienia, ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z cegły ceramicznej pełnej.

Strop nad piwnicą stalowo – ceramiczny typu Kleina, nad parterem strop konstrukcji drewnianej, nad poddaszem wykonany na kleszczach.

Dach nad budynkiem konstrukcji drewnianej, płatwiowo – kleszczowej, dwuspadowy z lukarnami. Dach o kącie nachylenia połaci dachowych 520, pokryty dachówką ceramiczną.

Część nowa budynku – dwukondygnacyjna, konstrukcji tradycyjnej murowanej, ściany fundamentowe z bloczków betonowych, ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z bloczków gazobetonowych.

Stropy międzykondygnacyjne monolityczne żelbetowe.

Stropodach nad budynkiem z płyt dachowych o kącie nachylenia połaci dachowych 30, pokrycie stanowi 2 x papa.

Opis konstrukcji budynku.

- Ławy fundamentowe - monolityczne żelbetowe, posadowione poniżej poziomu przemarzania gruntu,
- Ściany fundamentowe - gr. 31 z cegły ceramicznej pełnej oraz kamienia i gr. 41 cm z bloczków betonowych,
- Ściany zewnętrzne - kondygnacji nadziemnych gr. 31 cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej, obustronnie tynkowane, w części dobudowanej gr. 41 cm z bloczków gazobetonowych na zaprawie cementowo – wapiennej, obustronnie tynkowane,
- Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - gr. 28 cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej, obustronnie tynkowane,
- Ściany wewnętrzne działowe - gr. 10 cm z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo – wapiennej, obustronnie tynkowane, w poziomie poddasza konstrukcji lekkiej drewnianej,
- Stropy międzykondygnacyjne:
 - w starej części budynku – strop nad piwnicą stalowo – ceramiczny typu Kleina, nad parterem strop konstrukcji drewnianej, nad poddaszem wykonany na kleszczach.
 - w nowej części budynku – stropy międzykondygnacyjne monolityczne żelbetowe,
- Dach nad starym budynkiem konstrukcji drewnianej, płatwiowo - kleszczowej, dwuspadowy z lukarnami. Dach o kącie nachylenia połaci dachowych 520, pokryty dachówką ceramiczną,

Wykaz podstawowych przekrojów więźby dachowej:

- Krokiew 12 x 14 cm
- Płatew 14 x 14 cm
- Murłata 12 x 14 cm
- Jętką 12 x 14 cm

Deskowanie pełne 2,5 cm

- Stropodach nad nową częścią z płyt dachowych o kącie nachylenia połaci dachowych 30, pokrycie stanowi 2 x papa,
- Nadproża - prefabrykowane oraz monolityczne żelbetowe wylewane na budowie,
- Wieńce - monolityczne żelbetowe wylewane na budowie,
- Podciągi - monolityczne żelbetowe wylewane na budowie,
- Schody:
 - wewnętrzne - monolityczne żelbetowe wykonane na budowie, w starej części konstrukcji drewnianej,
 - zewnętrzne - terenowe,
- Wentylacja - grawitacyjna, trzony kominowe murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.- wap. o wymiarach kanałów 14 x 14 cm,
- Stolarka okienna i drzwiowa:
 - Stolarka okienna - drewniana, w części dobudowanej stolarka z PCV, w kotłowni ślusarka z pojedynczym szkleniem,
 - Stolarka drzwiowa – drewniana oraz aluminiowa, w kotłowni stalowa,

Użyte materiały wykończeniowe.

Podłogi i posadzki :

- sale - wykładzina PCV, dywanowa,
- węzły sanitarne - terrakota, gress,
- holle - wykładzina PCV,
- kl. schodowa - terrakota, gress,

Izolacje przeciwwilgociowe:

- izolacja pozioma ścian - 2 x papa,
- izolacja pionowa – masa bitumiczna,

Izolacje termiczne:

- brak,

Tynki, cokoły , malowanie

- tynki wewnętrzne - cementowo - wapienne,
- tynki zewnętrzne - cementowo - wapienne,
- cokół - kamienny,
- malowanie emulsyjne oraz olejne,

Rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie:

- rynny Ø 180 z blachy stalowej ocynkowanej,
- rury spustowe Ø 150 z blachy stalowej ocynkowanej,
- obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej,

Odrowadzenie wód opadowych na teren własny nieutwardzony.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	419,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	78,21 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	497,21 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	497,21 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1062,16 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	212,73 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1274,89 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1274,89 m ³
13.	Liczba lokali	38
14.	Liczba osób	91

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne - kondygnacji nadziemnych gr. 31 cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej, obustronnie tynkowane, w części dobudowanej gr. 41 cm z bloczków gazobetonowych na zaprawie cementowo – wapiennej, obustronnie tynkowane,

4.2.2. Dach

- Dach nad starym budynkiem konstrukcji drewnianej, płatwiowo - kleszczowej, dwuspadowy z lukarnami. Dach o kącie nachylenia połaci dachowych 52 stopnie, pokryty dachówką ceramiczną,

Wykaz podstawowych przekrojów więźby dachowej:

- Krokiew 12 x 14 cm
- Płatew 14 x 14 cm
- Murłata 12 x 14 cm
- Jętka 12 x 14 cm

Deskowanie pełne 2,5 cm

- Stropodach nad nową częścią z płyt dachowych o kącie nachylenia połaci dachowych 3 stopni, pokrycie stanowi 2 x papa,

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna i drzwiowa:

- Stolarka okienna - drewniana, w części dobudowanej stolarka z PCV, w kotłowni ślusarka z pojedynczym szkleniem,
- Stolarka drzwiowa – drewniana oraz aluminiowa, w kotłowni stalowa,

4.2.4. Ściany wewnętrzne

- Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - gr. 28 cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej, obustronnie tynkowane,
- Ściany wewnętrzne działowe - gr. 10 cm z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo – wapiennej, obustronnie tynkowane, w poziomie poddasza konstrukcji lekkiej drewnianej,

4.2.5. Ściany fundamentowe

- Ławy fundamentowe - monolityczne żelbetowe, posadowione poniżej poziomu przemarzania gruntu,
- Ściany fundamentowe - gr. 31 z cegły ceramicznej pełnej oraz kamienia i gr. 41 cm z bloczków betonowych

4.2.6. Stropy

- Stropy międzykondygnacyjne:
- w starej części budynku – strop nad piwnicą stalowo – ceramiczny typu Kleina, nad parterem strop konstrukcyjdrewnianej, nad poddaszem wykonany na kleszczach.
- w nowej części budynku – stropy międzykondygnacyjne monolityczne żelbetowe

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłogi i posadzki :

- sale - wykładzina PCV, dywanowa,
- węzły sanitarne - terrakota, gress,
- holle - wykładzina PCV,
- kl. schodowa - terrakota, gress,

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym. Źródłem ciepła na cele c.o. jest własna kotłownia opalanam miałem węglowym - kotły typu SAS MiJ o mocy 58 kW o parametrach czynnika grzewczego o parametrach 90/70oC który dodatkowo obsługuje Publiczne Przedszkole nr 2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się dwustopniowo w wymiennikach c.w.u. i magazynowane jest w zasobniku c.w. w pomieszczeniu kotłowni Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym wykonana jest w systemie rozgałęzonym, z pionowym oraz poziomym rozprowadzeniem przewodów do poszczególnych grzejników.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

brak

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,60
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie i punktowo

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

brak

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

grawitacyjna

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

instalacja gazowa nie objęta opracowaniem

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

instalacja elektryczna nie objęta opracowaniem - przewidziano montaż paneli fotowoltaicznych w ilości 32 szt na potrzeby budynku. Na dachu planuje się zabudowę 32szt paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 8,0kW. Panele na dachu nie muszą być ustawione obok siebie, dopuszcza się rozproszenie instalacji i ustawienie w wolnych przestrzeniach. Wymiana opraw oświetleniowych i żarówek na oprawy ledowe i żarówki ledowe

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ocena stanu technicznego:

Przedmiotowy budynek Przedszkola nr 5 w kształcie odwróconej litery „L” składa się z dwóch części – starszej, powstałej w roku 1936, użytkowanej pierwotnie jako budynek mieszkalny jednorodzinny oraz nowszej części dobudowanej na początku lat 70 – tych. Obiekt obecnie użytkowany zgodnie z przeznaczeniem jako przedszkole.

Z uwagi na okres użytkowania budynku i brak odpowiedniej konserwacji podczas przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdzono:

- spękana, odspojona warstwa tynku w poziomie cokołu,
- spękania tynku na ścianach zewnętrznych,
- zły stan stolarki okiennej drewnianej, korozja biologiczna, profile wypaczone,
- ubytki tynku na ścianach zewnętrznych, widoczna konstrukcja murowana,
- widoczne poziome zarysowania ścian zewnętrznych szczytowych w poziomie stropu nad piętrem,
- na elewacjach widoczne przebarwienia powłok i wypraw tynkarskich,
- skorodowane balustrady balkonów,
- zły stan okładzin balkonów,
- zły stan pokrycia dachowego na starej części budynku, ubytki dachówki,
- skorodowane obróbki blacharskie,
- skorodowana instalacja odgromowa,

Wnioski

W wyniku oględzin elementów konstrukcyjnych / ścian, stropów, podciągów, nadproży / nie stwierdzono nadmiernego zużycia elementów konstrukcyjnych budynku.

Ogólny stan techniczny konstrukcji budynku nie budzi zastrzeżeń.

Biorąc pod uwagę stan techniczny przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania przedmiotowej inwestycji tj. docieplenia zgodnie z opracowanym audytem energetycznym wraz z robotami towarzyszącymi.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-041 i SZ- 031

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.3. Dach

stropodach

STR-D i STR-D1

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.4. Stolarka

okna

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

drzwi

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

okna i drzwi

stan techniczny zadawalający

5.5. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna SW-010

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SG-041 i SG-031

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.7. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

STR-D1

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

stan techniczny dobry

5.9. System grzewczy

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym. Źródłem ciepła na cele c.o. jest własna kotłownia opalanam miałem węglowym - kotły typu SAS MIJ o mocy 58 kW o parametrach czynnika grzewczego o parametrach 90/70oC który dodatkowo obsługuje Publiczne Przedszkole nr 2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się dwustopniowo w wymiennikach c.w.u. i magazynowane jest w zasobniku c.w. w pomieszczeniu kotłowni Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym wykonana jest w systemie rozgałęźnym, z pionowym oraz poziomym rozprowadzeniem przewodów do poszczególnych grzejników.

Stan techniczny zadawalający o niskiej sprawności. Kompleksowa modernizacja instalacji co

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

stan techniczny dobry godnie z zapisami w książce obiektu

5.11. System wentylacji

sprawna - zgodnie z książką obiektu stan techniczny dobry

5.12. Instalacja gazowa

zgodnie z książką obiektu stan techniczny dobry

5.13. Instalacja elektryczna

stan techniczny dobry zgodnie z książką obiektu.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)
6. docieplenie - stropodach (STR-D)
7. wymiana stolarki drzwiowej (drzwi)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-041)
9. wymiana okien (okna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D1)
11. montaż pompy ciepła (ciepła woda użytkowa)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		węgiel kamienny	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
	RAZEM (wartości średnioważone)		60,00	100,00	80,00	77,00	36,96

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	35,24	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		35,24	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	22,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		węgiel kamienny	85,00	85,00	50,00	36,12
2.	podgrzewacze wody	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,74	89,01	63,37	52,93

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	35,24	0,00	0,00
2.	podgrzewacze wody	energia elektryczna	141,22	12,70	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		63,58	6,35	0,00
--	-------------------------------------------	--	--------------	-------------	-------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	22,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

7.2.3.2. podgrzewacze wody

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,01 zł/(kW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE**8.1. Podsumowanie**

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	SG-031	3,170	51,60	0,035	0,17	0,193	251,41	12972,86	6,74
2.	SZ-041	0,724	220,12	0,031	0,16	0,153	231,73	51009,31	32,37
3.	STR-D	1,907	152,41	0,035	0,22	0,147	276,50	42141,97	12,53
4.	STR-D1	0,656	100,97	0,035	0,18	0,150	259,78	26228,80	61,04
5.	SG-041	2,299	27,24	0,035	0,16	0,200	247,48	6741,25	9,41
6.	SZ-031	1,642	196,40	0,031	0,14	0,195	225,83	44352,62	12,45
7.	SW-010	2,345	61,05	0,031	0,10	0,274	214,02	13065,06	8,24

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych**8.2.1. SG-031****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	3,170 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	51,60 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian ekstrudowany XPS300-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	51,60 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	251,41 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,571	4,857	5,143	5,429

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,315	4,887	5,173	5,458	5,744
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	3,170	0,205	0,193	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	58,18	3,76	3,55	3,36	3,20
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0031	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	2050,29	132,35	125,04	118,49	112,60
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1917,94	1925,25	1931,79	1937,69
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		247,48	251,41	255,35	259,28
10.	Nakłady [zł]		12769,76	12972,86	13175,96	13379,05
11.	SPBT [a]		6,66	6,74	6,82	6,90

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 12972,86 zł

SPBT: 6,74 a

Uwagi:

8.2.2. SZ-041**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,724 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	220,122 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS70-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	220,12 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	231,73 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,839	5,161	5,484	5,806
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,381	6,220	6,543	6,865	7,188

4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,724	0,161	0,153	0,146	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	56,68	12,59	11,97	11,40	10,89
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0067	0,0015	0,0014	0,0013	0,0013
7.	Koszty ciepła [zł]	1997,60	443,59	421,72	401,91	383,87
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1554,01	1575,88	1595,69	1613,73
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		228,78	231,73	234,68	237,64
10.	Nakłady [zł]		50359,51	51009,31	51659,11	52308,91
11.	SPBT [a]		32,41	32,37	32,37	32,41

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 51009,31 zł

SPBT: 32,37 a

Uwagi:

8.2.3. STR-D**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,907 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	152,410 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	152,41 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	276,50 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,000	6,286	6,571	6,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,524	6,524	6,810	7,096	7,382
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,907	0,153	0,147	0,141	0,135

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	103,37	8,31	7,96	7,64	7,34
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0122	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	3643,09	292,81	280,52	269,23	258,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3350,29	3362,57	3373,87	3384,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		272,32	276,50	280,69	284,87
10.	Nakłady [zł]		41504,60	42141,97	42779,35	43416,73
11.	SPBT [a]		12,39	12,53	12,68	12,83

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 42141,97 zł

SPBT: 12,53 a

Uwagi:

8.2.4. STR-D1**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,656 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	67,75 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej o lamdzie 0,035 W/m ² *K
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	100,97 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,18 m	259,78 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,857	5,143	5,429	5,714
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,524	6,382	6,667	6,953	7,239
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,656	0,157	0,150	0,144	0,138

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	15,81	3,78	3,61	3,47	3,33
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0019	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	557,08	133,07	127,37	122,14	117,32
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		424,01	429,71	434,95	439,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		255,59	259,78	263,96	268,14
10.	Nakłady [zł]		25806,56	26228,80	26651,05	27073,29
11.	SPBT [a]		60,86	61,04	61,27	61,56

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 26228,80 zł

SPBT: 61,04 a

Uwagi:

8.2.5. SG-041**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,299 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	27,236 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian ekstrudowany XPS300-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	27,24 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	247,48 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,286	4,571	4,857	5,143
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,435	4,721	5,006	5,292	5,578
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,299	0,212	0,200	0,189	0,179

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	22,27	2,05	1,93	1,83	1,74
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0012	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	784,85	72,32	68,19	64,51	61,20
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		712,54	716,66	720,34	723,65
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		243,54	247,48	251,41	255,35
10.	Nakłady [zł]		6634,03	6741,25	6848,46	6955,68
11.	SPBT [a]		9,31	9,41	9,51	9,61

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 6741,25 zł

SPBT: 9,41 a

Uwagi:

8.2.6. SZ-031**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,642 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	196,40 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS70-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	196,40 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	225,83 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,609	4,803	5,125	5,448	5,770
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,642	0,208	0,195	0,184	0,173

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	114,70	14,54	13,63	12,82	12,11
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0135	0,0017	0,0016	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	4042,23	512,60	480,33	451,89	426,63
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3529,63	3561,89	3590,34	3615,60
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		222,88	225,83	228,78	231,73
10.	Nakłady [zł]		43772,85	44352,62	44932,39	45512,16
11.	SPBT [a]		12,40	12,45	12,51	12,59

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 44352,62 zł

SPBT: 12,45 a

Uwagi:

8.2.7. SW-010**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,345 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	61,046 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
6.	Liczba stopniodni	4116,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS70-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	61,05 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	214,02 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,426	3,330	3,652	3,975	4,297
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,345	0,300	0,274	0,252	0,233

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	50,91	6,52	5,94	5,46	5,05
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0060	0,0008	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	1794,35	229,81	209,51	192,51	178,06
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1564,54	1584,84	1601,84	1616,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		211,07	214,02	216,97	219,92
10.	Nakłady [zł]		12884,86	13065,06	13245,27	13425,48
11.	SPBT [a]		8,24	8,24	8,27	8,31

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 13065,06 zł

SPBT: 8,24 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	okna	1,650	83,27	0,900	122102,10	54,59
2.	drzwi	4,700	12,11	1,300	19363,89	14,38

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. okna

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m ² K
2.	Powierzchnia	83,27 m ²
3.	Strumień V _{nom}	811,62 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,72 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
11.	Liczba stopniodni	4116,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,650	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,72	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	48,87	26,65			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	1,24	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	141,45	100,19			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	50,11	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	190,31	126,85			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	5,77	3,15			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,15	-			

15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	15,65	11,59			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,92	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	21,42	14,74			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		102422,10			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		19680,00			
21.	Nakłady [zł]		122102,10			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6707,06	4470,33			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2236,73			
25.	SPBT [a]		54,59			

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana okien

Nakłady: 122102,10 zł

SPBT: 54,59 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV. Montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 64 szt.

Uwagi:

9.2.2. drzwi

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,700 W/m ² K
2.	Powierzchnia	12,11 m ²
3.	Strumień V _{nom}	811,62 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,12 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-22 °C
11.	Liczba stopniodni	4116,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,24 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana stolarki drzwiowej		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,700	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,12	-		

4.	Współczynnik cr	1,20	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	20,24	5,60			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,28	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	141,45	117,87			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	20,52	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	161,69	123,47			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,39	0,66			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	15,65	11,59			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,42	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	18,04	12,25			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		19363,89			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		19363,89			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5698,31	4351,40			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1346,91			
25.	SPBT [a]		14,38			

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana stolarki drzwiowej

Nakłady: 19363,89 zł

SPBT: 14,38 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	2463,81 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - montaż pompy ciepła**

Montaż pompy ciepła powietrze woda do przygotowania cwu.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	15,06	1,7	88,7	89,0	63,4	52,9
1.	montaż pompy ciepła	15,06	1,74	191,3	91,4	71,3	105,6

10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

10.3.1. Sprawności dla ulepszenia: montaż pompy ciepła

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		260,00	85,00	50,00	110,50
2.	podgrzewacze wody	99,00	100,00	100,00	99,00
	Razem (wartości średnioważone)	191,31	91,40	71,33	105,59

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6,35	63,58	0,00
1.	montaż pompy ciepła	5,08	60,25	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: montaż pompy ciepła**

10.5.1.1.

10.5.1.2. podgrzewacze wody

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,01 zł/(kW*m-c)

10.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.		0,00	0,00	0,00
2.	podgrzewacze wody	12,70	141,22	0,00

RAZEM (wartości średnioważone)	5,08	60,25	0,00
--------------------------------	------	-------	------

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - montaż pompy ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż pompy ciepła	1,00	kpl.	48600,00	48600,00	23	59778,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż pompy ciepła	1514,36	949,45	59778,00	62,96

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - montaż pompy ciepła

Nakłady: 59778,00 zł

SPBT: 62,96 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	583,08 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	68,0 kW
3.	Koszty ciepła	55597,94 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła**

Wymiana instalacji centralnego ogrzewania na nową o większej bezwładności polegającej na demontażu starej i montażu nowego orurowania po istniejących trasach. montaż nowych grzejników wraz z zaworami termostatycznymi oraz podpionowymi. Montaż węzła cieplnego

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	91,00	100,00	96,00	93,00	81,24

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	0,96	0,85

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	35,24	0,00
2.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	13347,79	54,44	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła**

11.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	54,44 zł/GJ
2.	Opłata stała	13347,79 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co	1,00	całość	75748,55	75748,55	23	93170,72
2.	Montaż węzła cieplnego	1,00	kpl.	89600,00	89600,00	23	110208,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	42774,69	12823,24	203378,72	15,86

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła****Nakłady: 203378,72 zł****SPBT: 15,86 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	system grzewczy	203378,72	15,86
2.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-031	12972,86	6,74
3.	docieplenie - ściana wewnętrzna	SW-010	13065,06	8,24
4.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-041	6741,25	9,41
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SZ-031	44352,62	12,45
6.	docieplenie - stropodach	STR-D	42141,97	12,53
7.	wymiana stolarki drzwiowej	drzwi	19363,89	14,38
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SZ-041	51009,31	32,37
9.	wymiana okien	okna	122102,10	54,59
10.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	STR-D1	26228,80	61,04
11.	montaż pompy ciepła	ciepła woda użytkowa	59778,00	62,96

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 601134,59 zł****Nakłady łącznie: 601134,59 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)
6. docieplenie - stropodach (STR-D)
7. wymiana stolarki drzwiowej (drzwi)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-041)
9. wymiana okien (okna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D1)
11. montaż pompy ciepła (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	60,25 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	25,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)
6. docieplenie - stropodach (STR-D)
7. wymiana stolarki drzwiowej (drzwi)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-041)
9. wymiana okien (okna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D1)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %

3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	25,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)
6. docieplenie - stropodach (STR-D)
7. wymiana stolarki drzwiowej (drzwi)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-041)
9. wymiana okien (okna)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	27,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)

2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)
6. docieplenie - stropodach (STR-D)
7. wymiana stolarki drzwiowej (drzwi)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-041)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	29,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)
6. docieplenie - stropodach (STR-D)
7. wymiana stolarki drzwiowej (drzwi)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	35,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)
6. docieplenie - stropodach (STR-D)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	36,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	48,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)
4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	59,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)
3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	60,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	66,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	81,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13347,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6,35 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	63,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	68,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,7 kW

13.12. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	583,08	68,0	1,00	37	15,06	1,7	53
Wariant 1	179,49	25,6	1,00	81	15,06	1,7	106
Wariant 2	179,49	25,6	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 3	192,55	27,1	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 4	199,30	29,7	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 5	246,74	35,0	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 6	260,01	36,7	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 7	363,87	48,0	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 8	475,58	59,9	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 9	490,90	60,7	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 10	542,29	66,0	1,00	81	15,06	1,7	53
Wariant 11	583,08	68,0	1,00	81	15,06	1,7	53

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

13.13. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	598,14	55597,94	2463,81	58061,74	-	-
Wariant 1	194,55	16131,58	1514,36	17645,94	40415,80	635940,28
Wariant 2	194,55	16131,58	2463,81	18595,39	39466,36	572701,13
Wariant 3	207,61	17237,73	2463,81	19701,54	38360,21	544953,68
Wariant 4	214,36	18110,03	2463,81	20573,84	37487,91	415781,87
Wariant 5	261,80	22134,38	2463,81	24598,19	33463,56	361819,12
Wariant 6	275,07	23300,85	2463,81	25764,65	32297,09	341334,06
Wariant 7	378,93	32064,25	2463,81	34528,05	23533,69	296752,06
Wariant 8	490,64	41461,70	2463,81	43925,51	14136,24	249831,43
Wariant 9	505,96	42615,91	2463,81	45079,72	12982,02	242699,86
Wariant 10	557,35	46909,78	2463,81	49373,58	8688,16	228878,33
Wariant 11	598,14	49963,67	2463,81	52427,47	5634,27	215154,34

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, wymiana stolarki drzwiowej, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana okien, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, montaż pompy ciepła	635940,28	40415,80	85,36%	0,00 635940,28	0,00% 100,00%	127188,06	101750,44	80831,60
2.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, wymiana stolarki drzwiowej, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana okien, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	572701,13	39466,36	84,47%	0,00 572701,13	0,00% 100,00%	114540,23	91632,18	78932,71
3.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, wymiana stolarki drzwiowej, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana okien	544953,68	38360,21	83,47%	0,00 544953,68	0,00% 100,00%	108990,74	87192,59	76720,41
4.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, wymiana stolarki drzwiowej, docieplenie - ściana zewnętrzna	415781,87	37487,91	82,95%	0,00 415781,87	0,00% 100,00%	83156,37	66525,10	74975,81
5.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, wymiana stolarki drzwiowej	361819,12	33463,56	79,32%	0,00 361819,12	0,00% 100,00%	72363,82	57891,06	66927,11
6.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	341334,06	32297,09	78,30%	0,00 341334,06	0,00% 100,00%	68266,81	54613,45	64594,18
7.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	296752,06	23533,69	70,34%	0,00 296752,06	0,00% 100,00%	59350,41	47480,33	47067,38

8.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	249831,43	14136,24	61,78%	0,00 249831,43	0,00% 100,00%	49966,29	39973,03	28272,48
9.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna	242699,86	12982,02	60,61%	0,00 242699,86	0,00% 100,00%	48539,97	38831,98	25964,05
10.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła, docieplenie - ściana w gruncie	228878,33	8688,16	56,67%	0,00 228878,33	0,00% 100,00%	45775,67	36620,53	17376,32
11.	Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła	215154,34	5634,27	53,54%	0,00 215154,34	0,00% 100,00%	43030,87	34424,70	11268,54

15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Kompleksowa modernizacja instalacji co + wymiana kotła (system grzewczy)

Wymiana instalacji centralnego ogrzewania na nową o większej bezwładności polegającej na demontażu starej i montażu nowego orurowania po istniejących trasach. montaż nowych grzejników wraz z zaworami termostatycznymi oraz podpionowymi. Montaż węzła ciepłego

Nakłady: 203378,72 zł

15.2.2. docieplenie - ściana w gruncie (SG-031)

Powierzchnia docieplenia: 51,60 m²

Materiał dociepleniowy: styropian ekstrudowany XPS300-035 - grubość: 0,17 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Nakłady: 12972,86 zł

15.2.3. docieplenie - ściana wewnętrzna (SW-010)

Powierzchnia docieplenia: 61,05 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,274 W/(m²K)

Nakłady: 13065,06 zł

15.2.4. docieplenie - ściana w gruncie (SG-041)

Powierzchnia docieplenia: 27,24 m²

Materiał dociepleniowy: styropian ekstrudowany XPS300-035 - grubość: 0,16 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,200 W/(m²K)

Nakłady: 6741,25 zł

15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-031)

Powierzchnia docieplenia: 196,40 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS70-031 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,195 W/(m²K)

Nakłady: 44352,62 zł

15.2.6. docieplenie - stropodach (STR-D)

Powierzchnia docieplenia: 152,41 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS200-035 - grubość: 0,22 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Nakłady: 42141,97 zł

15.2.7. wymiana stolarki drzwiowej (drzwi)

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 12,11 / 0,00 m²

Nakłady: 19363,89 zł

15.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-041)

Powierzchnia docieplenia: 220,12 m²

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,16 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,153 W/(m²K)

Nakłady: 51009,31 zł

15.2.9. wymiana okien (okna)

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV. Montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m³/h w ilości 64 szt.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 83,27 / 0,00 m²

Nakłady: 122102,10 zł

15.2.10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D1)Powierzchnia docieplenia: 100,97 m²

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej o lamdzie 0,035 W/m*K - grubość: 0,18 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m²K)

Nakłady: 26228,80 zł

15.2.11. montaż pompy ciepła (ciepła woda użytkowa)

Montaż pompy ciepła powietrze woda do przygotowania cwu.

Nakłady: 59778,00 zł

15.2.12. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	4027,60
2.	inwentaryzacja	3727,03
3.	kosztorysy	4508,51
4.	koszty dokumentacji	19536,87
5.	specyfikacja techniczna	3005,67
	Razem	34805,69

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 85,36%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	635940,28 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	635940,28 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	80831,60 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	15,73 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Rysunki (ilość stron: 5)
- Załącznik 5 - audyt elektryczny - montaż paneli fotowoltaicznych i wymiana opraw oświetleniowych (ilość stron: 6)
- Załącznik 6 - efekt ekologiczny (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1; PODLOGA_NA_GRUNCIE_2; PODLOGA_WYNIESIONA_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - PLATINUM dach i podłoga	0,033	0,05	1,515
4.	Gruzobeton	1	0,15	0,150
5.	Żwir	0,9	0,10	0,111
6.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
7.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,15	0,086

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,382 W/(m ² *K)
2.	U	0,251 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SG-031;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z kamienia łamanego - zawartość zaprawy 35%	2,55	0,31	0,122
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,170 W/(m ² *K)
2.	U	2,210 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SG-041;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,41	0,241
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,299 W/(m ² *K)
2.	U	1,725 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ-041;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton 1000	0,349	0,41	1,175
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,724 W/(m ² *K)
2.	U	0,724 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SW-038;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,266 W/(m ² *K)
2.	U	1,266 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STR-D;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop Akermana o grubości 18 cm	0,857	0,18	0,210
3.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,05	-
4.	płyty kanałowe	1,7	0,06	0,035
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
6.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,907 W/(m ² *K)
2.	U	1,907 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ-031;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,31	0,403
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,642 W/(m ² *K)
2.	U	1,642 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW-010;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 m ² *K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,10	0,130
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,345 W/(m ² *K)
2.	U	2,345 W/(m ² *K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

STR-D1;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,10 m ² *K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk wapienny	0,7	0,02	0,029
2.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	0,160
4.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
5.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455

6.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
----	---------------------------------	-----	-------	-------

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,968 W/(m ² *K)
2.	U	0,968 W/(m ² *K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**Obejmuje przegrody:**

STR-D1;

10.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	Średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,04	0,049
2.	2 x papa asfaltowa wierzchniego krycia	0,18	0,005	0,028
3.	Dąb - wzdłuż włókien	0,4	0,050	0,125
4.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,26	1,182

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,656 W/(m ² *K)
2.	U	0,656 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Charakterystyka budynku

Przedmiotowy budynek Przedszkola nr 5 w kształcie odwróconej litery „L” o wymiarach zewnętrznych 26,12 x 12,60 / 8,68 m, składa się z dwóch części – starszej, powstałej w roku 1936, użytkowanej pierwotnie jako budynek mieszkalny jednorodzinny oraz nowszej części dobudowanej na początku lat 70 – tych. Obie części budynku zdylatowane względem siebie z obniżonym poziomem posadzki parteru o 1,41 m w stosunku do starszej części.

Część stara budynku – parterowa, w całości podpiwniczona z poddaszem użytkowym, konstrukcji tradycyjnej murowanej, ściany fundamentowe z cegły ceramicznej pełnej oraz kamienia, ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z cegły ceramicznej pełnej.

Strop nad piwnicą stalowo – ceramiczny typu Kleina, nad parterem strop konstrukcji drewnianej, nad poddaszem wykonany na kleszczach.

Dach nad budynkiem konstrukcji drewnianej, płatiowo - kleszczowej, dwuspadowy z lukarnami. Dach o kącie nachylenia połaci dachowych 520, pokryty dachówką ceramiczną.

Część nowa budynku – dwukondygnacyjna, konstrukcji tradycyjnej murowanej, ściany fundamentowe z bloczków betonowych, ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z bloczków gazobetonowych.

Stropy międzykondygnacyjne monolityczne żelbetowe.

Stropodach nad budynkiem z płyt dachowych o kącie nachylenia połaci dachowych 30, pokrycie stanowi 2 x papa.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,251*	105,99	26,57	0,00	26,57	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	1,907	152,41	290,65	0,00	290,65	0,81*
ściana w gruncie	2,043*	78,84	161,04	0,00	161,04	0,73*
ściana wewnętrzna	2,345	61,05	143,15	0,00	143,15	0,70*
ściana zewnętrzna	0,724	220,12	159,37	0,00	159,37	0,91*
ściana zewnętrzna	1,642	196,40	322,49	0,00	322,49	0,79*
RAZEM	1,300*	882,55	1147,71	0,00	1147,71	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
2	4,700	0,70	12,11	56,92	0,00	56,92
RAZEM	2,037*	0,70*	95,38	194,31	25,28	219,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	161966 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	28,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	35782 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13502 kWh/rok
Zyski ciepła razem	49284 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	156598 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	49534 kWh/rok
Straty ciepła razem	206133 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	438220 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	482042 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	68,01 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4183 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Zamontowano różne rodzaje opraw oświetleniowych

Moc opraw [W/m^2]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,94	2000,00	10878,95	14142,64

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	325,75	-	8,41	-	-	334,16
Udział [%]	97,48	-	2,52	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	881,36	-	15,89	3,82	21,88	922,96
Udział [%]	95,49	-	1,72	0,41	2,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	969,49	-	25,56	11,48	28,44	1034,97
Udział [%]	93,67	-	2,47	1,11	2,75	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 1034,97 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	881,36	-	11,65	0,00	0,00	893,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	0,00	-	0,00	0,00	21,88	21,88
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	1034,97 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,245*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,150	67,75	10,16	0,00	10,16	0,98*
stropodach	0,147	152,41	22,40	0,00	22,40	0,99*
ściana w gruncie	0,181*	78,84	14,26	0,00	14,26	0,98*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,153	220,12	33,68	0,00	33,68	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	196,40	38,30	0,00	38,30	0,97*
RAZEM	0,183*	882,55	161,55	0,00	161,55	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	83,27	74,94	25,28	100,23
2	1,300	0,50	12,11	15,74	0,00	15,74
RAZEM	0,951*	0,50*	95,38	90,69	25,28	115,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,1	0,0	0,0	0,0	22,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	49857 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	72,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	14593 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9589 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24181 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	28186 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45085 kWh/rok
Straty ciepła razem	73271 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	61366 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	79776 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	25,63 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3962 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5071 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,06
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,28

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	100,27	-	8,41	-	-	108,69
Udział [%]	92,26	-	7,74	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	123,42	-	7,97	3,82	5,88	141,09
Udział [%]	87,47	-	5,65	2,71	4,17	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	160,45	-	10,20	11,48	0,00	182,12
Udział [%]	88,10	-	5,60	6,30	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 182,12 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia wiatrowa (w = 0,0)	0,00	-	4,57	0,00	0,00	4,57
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	123,42	-	0,00	0,00	0,00	123,42
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,40	3,82	0,00	7,22

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	182,12 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,245*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,150	67,75	10,16	0,00	10,16	0,98*
stropodach	0,147	152,41	22,40	0,00	22,40	0,99*
ściana w gruncie	0,181*	78,84	14,26	0,00	14,26	0,98*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,153	220,12	33,68	0,00	33,68	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	196,40	38,30	0,00	38,30	0,97*
RAZEM	0,183*	882,55	161,55	0,00	161,55	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	83,27	74,94	25,28	100,23
2	1,300	0,50	12,11	15,74	0,00	15,74
RAZEM	0,951*	0,50*	95,38	90,69	25,28	115,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,1	0,0	0,0	0,0	22,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	49857 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	72,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	14593 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9589 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24181 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	28186 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45085 kWh/rok
Straty ciepła razem	73271 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	61366 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	79776 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	25,63 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m^2]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	100,27	-	8,41	-	-	108,69
Udział [%]	92,26	-	7,74	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	123,42	-	15,89	3,82	5,88	149,02
Udział [%]	82,82	-	10,67	2,57	3,95	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	160,45	-	25,56	11,48	0,00	197,48
Udział [%]	81,25	-	12,94	5,81	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 197,48 kWh/(m^2 rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m^2 rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	123,42	-	0,00	0,00	0,00	123,42
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	197,48 kWh/m^2rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/ m^2 rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,245*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	0,147	152,41	22,40	0,00	22,40	0,99*
ściana w gruncie	0,181*	78,84	14,26	0,00	14,26	0,98*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,153	220,12	33,68	0,00	33,68	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	196,40	38,30	0,00	38,30	0,97*
RAZEM	0,222*	882,55	195,83	0,00	195,83	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	83,27	74,94	25,28	100,23
2	1,300	0,50	12,11	15,74	0,00	15,74
RAZEM	0,951*	0,50*	95,38	90,69	25,28	115,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,7	0,0	0,0	0,0	23,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	53487 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	69,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	15001 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24741 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32030 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45443 kWh/rok
Straty ciepła razem	77474 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	65834 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	85584 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	27,07 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m^2]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	107,57	-	8,41	-	-	115,99
Udział [%]	92,75	-	7,25	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	132,41	-	15,89	3,82	5,88	158,01
Udział [%]	83,80	-	10,06	2,42	3,72	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	172,13	-	25,56	11,48	0,00	209,16
Udział [%]	82,29	-	12,22	5,49	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 209,16 kWh/(m^2 rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m^2 rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	132,41	-	0,00	0,00	0,00	132,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	209,16 kWh/m^2rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/ m^2 rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,245*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	0,147	152,41	22,40	0,00	22,40	0,99*
ściana w gruncie	0,181*	78,84	14,26	0,00	14,26	0,98*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,153	220,12	33,68	0,00	33,68	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	196,40	38,30	0,00	38,30	0,97*
RAZEM	0,222*	882,55	195,83	0,00	195,83	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	12,11	15,74	0,00	15,74
2	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
RAZEM	1,606*	0,67*	95,38	153,14	25,28	178,42

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	20,7	0,0	0,0	0,0	19,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	55361 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	63,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	18778 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9340 kWh/rok
Zyski ciepła razem	28118 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	37729 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44495 kWh/rok
Straty ciepła razem	82224 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	68141 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	88583 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	29,69 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m^2]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	111,34	-	8,41	-	-	119,76
Udział [%]	92,97	-	7,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	137,05	-	15,89	3,82	5,88	162,65
Udział [%]	84,26	-	9,77	2,35	3,62	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	178,16	-	25,56	11,48	0,00	215,19
Udział [%]	82,79	-	11,88	5,33	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 215,19 kWh/(m^2 rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m^2 rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	137,05	-	0,00	0,00	0,00	137,05
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	215,19 kWh/m^2rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/ m^2 rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,245*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	0,147	152,41	22,40	0,00	22,40	0,99*
ściana w gruncie	0,181*	78,84	14,26	0,00	14,26	0,98*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,195	196,40	38,30	0,00	38,30	0,97*
ściana zewnętrzna	0,724	220,12	159,37	0,00	159,37	0,91*
RAZEM	0,364*	882,55	321,52	0,00	321,52	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	12,11	15,74	0,00	15,74
2	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
RAZEM	1,606*	0,67*	95,38	153,14	25,28	178,42

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	28,4	0,0	0,0	0,0	24,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	68539 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	20412 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9790 kWh/rok
Zyski ciepła razem	30202 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	51924 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45558 kWh/rok
Straty ciepła razem	97482 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	84361 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	109669 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	34,97 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	137,85	-	8,41	-	-	146,26
Udział [%]	94,25	-	5,75	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	169,67	-	15,89	3,82	5,88	195,27
Udział [%]	86,89	-	8,14	1,96	3,01	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	220,57	-	25,56	11,48	0,00	257,60
Udział [%]	85,62	-	9,92	4,45	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 257,60 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	169,67	-	0,00	0,00	0,00	169,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	257,60 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,245*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	0,147	152,41	22,40	0,00	22,40	0,99*
ściana w gruncie	0,181*	78,84	14,26	0,00	14,26	0,98*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,195	196,40	38,30	0,00	38,30	0,97*
ściana zewnętrzna	0,724	220,12	159,37	0,00	159,37	0,91*
RAZEM	0,364*	882,55	321,52	0,00	321,52	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
2	4,700	0,70	12,11	56,92	0,00	56,92
RAZEM	2,037*	0,70*	95,38	194,31	25,28	219,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	29,3	0,0	0,0	0,0	24,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	72226 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	52,80 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	21390 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	9846 kWh/rok
Zyski ciepła razem	31236 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	56429 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45689 kWh/rok
Straty ciepła razem	102118 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	88899 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	115569 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	36,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m^2]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	145,26	-	8,41	-	-	153,68
Udział [%]	94,53	-	5,47	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	178,80	-	15,89	3,82	5,88	204,40
Udział [%]	87,48	-	7,78	1,87	2,88	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	232,43	-	25,56	11,48	0,00	269,47
Udział [%]	86,26	-	9,48	4,26	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 269,47 kWh/(m^2 rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m^2 rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	178,80	-	0,00	0,00	0,00	178,80
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	269,47 kWh/m^2rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/ m^2 rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,245*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	1,907	152,41	290,65	0,00	290,65	0,81*
ściana w gruncie	0,181*	78,84	14,26	0,00	14,26	0,98*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,195	196,40	38,30	0,00	38,30	0,97*
ściana zewnętrzna	0,724	220,12	159,37	0,00	159,37	0,91*
RAZEM	0,668*	882,55	589,76	0,00	589,76	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
2	4,700	0,70	12,11	56,92	0,00	56,92
RAZEM	2,037*	0,70*	95,38	194,31	25,28	219,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	14,0	0,0	4,4	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	101074 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	41,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	24904 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10780 kWh/rok
Zyski ciepła razem	35684 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	87474 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	47063 kWh/rok
Straty ciepła razem	134538 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	124406 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	161728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	47,96 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	203,28	-	8,41	-	-	211,70
Udział [%]	96,03	-	3,97	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	250,21	-	15,89	3,82	5,88	275,81
Udział [%]	90,72	-	5,76	1,39	2,13	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	325,27	-	25,56	11,48	0,00	362,30
Udział [%]	89,78	-	7,05	3,17	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 362,30 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	250,21	-	0,00	0,00	0,00	250,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	362,30 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,245*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	1,907	152,41	290,65	0,00	290,65	0,81*
ściana w gruncie	0,181*	78,84	14,26	0,00	14,26	0,98*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,724	220,12	159,37	0,00	159,37	0,91*
ściana zewnętrzna	1,642	196,40	322,49	0,00	322,49	0,79*
RAZEM	0,990*	882,55	873,95	0,00	873,95	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
2	4,700	0,70	12,11	56,92	0,00	56,92
RAZEM	2,037*	0,70*	95,38	194,31	25,28	219,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	22,7	0,0	14,9	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	132105 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	27679 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11488 kWh/rok
Zyski ciepła razem	39167 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	120526 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	47858 kWh/rok
Straty ciepła razem	168385 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	162602 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	211382 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	59,90 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m^2]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	265,69	-	8,41	-	-	274,11
Udział [%]	96,93	-	3,07	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	327,03	-	15,89	3,82	5,88	352,63
Udział [%]	92,74	-	4,51	1,08	1,67	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m^2 rok)]	425,14	-	25,56	11,48	0,00	462,17
Udział [%]	91,99	-	5,53	2,48	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 462,17 kWh/(m^2 rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m^2 rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	327,03	-	0,00	0,00	0,00	327,03
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	462,17 kWh/m^2rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/ m^2 rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,246*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	1,907	152,41	290,65	0,00	290,65	0,81*
ściana w gruncie	0,713*	78,84	56,20	0,00	56,20	0,91*
ściana wewnętrzna	0,274	61,05	16,73	0,00	16,73	0,96*
ściana zewnętrzna	0,724	220,12	159,37	0,00	159,37	0,91*
ściana zewnętrzna	1,642	196,40	322,49	0,00	322,49	0,79*
RAZEM	1,038*	882,55	915,90	0,00	915,90	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
2	4,700	0,70	12,11	56,92	0,00	56,92
RAZEM	2,037*	0,70*	95,38	194,31	25,28	219,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	27,2	0,0	20,9	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	136361 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	29210 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11880 kWh/rok
Zyski ciepła razem	41089 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	125967 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	48294 kWh/rok
Straty ciepła razem	174262 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	167840 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	218192 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	60,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	274,25	-	8,41	-	-	282,67
Udział [%]	97,02	-	2,98	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	337,56	-	15,89	3,82	5,88	363,16
Udział [%]	92,95	-	4,38	1,05	1,62	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	438,83	-	25,56	11,48	0,00	475,86
Udział [%]	92,22	-	5,37	2,41	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 475,86 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	337,56	-	0,00	0,00	0,00	337,56
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	475,86 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,246*	105,99	26,02	0,00	26,02	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	1,907	152,41	290,65	0,00	290,65	0,81*
ściana w gruncie	0,713*	78,84	56,20	0,00	56,20	0,91*
ściana wewnętrzna	2,345	61,05	143,15	0,00	143,15	0,70*
ściana zewnętrzna	0,724	220,12	159,37	0,00	159,37	0,91*
ściana zewnętrzna	1,642	196,40	322,49	0,00	322,49	0,79*
RAZEM	1,181*	882,55	1042,32	0,00	1042,32	0,86*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
2	4,700	0,70	12,11	56,92	0,00	56,92
RAZEM	2,037*	0,70*	95,38	194,31	25,28	219,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	1,2	26,7	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	150635 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,34 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	30630 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12241 kWh/rok
Zyski ciepła razem	42871 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	141322 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	48666 kWh/rok
Straty ciepła razem	189989 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	185409 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	241032 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	66,01 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	302,96	-	8,41	-	-	311,37
Udział [%]	97,30	-	2,70	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	372,90	-	15,89	3,82	5,88	398,50
Udział [%]	93,58	-	3,99	0,96	1,48	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	484,77	-	25,56	11,48	0,00	521,80
Udział [%]	92,90	-	4,90	2,20	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 521,80 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	372,90	-	0,00	0,00	0,00	372,90
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	521,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,251*	105,99	26,57	0,00	26,57	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,656	67,75	44,44	0,00	44,44	0,93*
stropodach	1,907	152,41	290,65	0,00	290,65	0,81*
ściana w gruncie	2,043*	78,84	161,04	0,00	161,04	0,73*
ściana wewnętrzna	2,345	61,05	143,15	0,00	143,15	0,70*
ściana zewnętrzna	0,724	220,12	159,37	0,00	159,37	0,91*
ściana zewnętrzna	1,642	196,40	322,49	0,00	322,49	0,79*
RAZEM	1,300*	882,55	1147,71	0,00	1147,71	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,70	83,27	137,40	25,28	162,68
2	4,700	0,70	12,11	56,92	0,00	56,92
RAZEM	2,037*	0,70*	95,38	194,31	25,28	219,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1043,26	432,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	161966 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	28,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	185127417 J/K
Zyski ciepła od słońca	35782 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13502 kWh/rok
Zyski ciepła razem	49284 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	156598 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	49534 kWh/rok
Straty ciepła razem	206133 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	199356 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	259162 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,81
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	68,01 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4183 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7903 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,61

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,74 kW
--------------------------------------------------------	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	356,15	1902	5705

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,94	2000,00	2923,59	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	325,75	-	8,41	-	-	334,16
Udział [%]	97,48	-	2,52	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	400,95	-	15,89	3,82	5,88	426,55
Udział [%]	94,00	-	3,73	0,90	1,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	521,23	-	25,56	11,48	0,00	558,27
Udział [%]	93,37	-	4,58	2,06	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 558,27 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,00	0,00	5,88	5,88
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	11,65	0,00	0,00	11,65
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	400,95	-	0,00	0,00	0,00	400,95
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,25	3,82	0,00	8,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	558,27 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Rysunki

ZAŁĄCZNIK 5

audyt elektryczny - montaż paneli fotowoltaicznych i wymiana opraw oświetleniowych

ZAŁĄCZNIK 6

efekt ekologiczny