

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla Poddziałania 4.3.3 RPO WM 2014 - 2020

Dane budynku	Nazwa jednostki:	Urząd Miasta Bobowa		
	Nazwa budynku:	Szkoła Podstawowa im. S. Staszica		
	Adres:			
	ulica:	Bohaterów Bobowej 6		
	kod pocztowy:	38-350	miejsowość:	Bobowa
	powiat:	gorlicki		
województwo:	małopolskie			

Kraków, 11.01.2020 r.

Egzemplarz nr:

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1974
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji) tel. / fax.: PESEL*	Urząd Miasta Bobowa Rynek 21 38-350 Bobowa 18 351 43 00 18 351 43 21	1.4 Adres budynku ul. Bohaterów Bobowej 6 kod 38-350 miejscowość Bobowa powiat gorlicki województwo małopolskie	
2.	Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt		
	ECO POWER 4U Andrzej Czop ul. Por. Halszki 24 / 2 30-611 Kraków REGON 363181049 tel.: 501 867 204		
3.	Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis		
1.	mgr inż. Andrzej CZOP ul. Por. Halszki 24 / 2 30-611 Kraków woj. małopolskie PESEL 68041601891	mgr inż. Elektroniki, Elektrotechniki i Automatyki Audytor Energetyczny - Zrzeszenie Audytorów Energetycznych nr leg. 1988 Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków nr MI/SE/13699	
4.	Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac przy opracowaniu, posiadane kwalifikacje		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
2.			
3.			
Miejscowość i data wykonania opracowania		Kraków, 11.01.2020 r.	

5. Spis treści

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	2
2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	4
3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA	6
4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU	8
5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU	10
6. WYKAZ USPRAWNIEŃ (ROZWIĄZAŃ) I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO	12
7. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO	13
8. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU GRZEWCZEGO	22
9. OBLICZENIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA	24
10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH	27
11. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH	28
12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU	29
13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA	30
14. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII KOŃCOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO	32
15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO	33
16. OCENA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM SPEŁNIENIA WYMAGANYCH WSKAŹNIKÓW NA POTRZEBY PODDZIAŁANIA 4.3.3. RPO WM 2014-2020	34
ZAŁĄCZNIKI	34

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	Konstrukcja budynku / technologia wykonania budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1; 3; 4	1; 3; 4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	14522,9	14522,9
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	3198,00	3198,00
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	3198,00	3198,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	650	650
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	solary + kocioł gazowy	solary + pompa ciepła powietrze-woda
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny - kotły gazowe	centralny, pompa ciepła powietrze-woda + k.gazowy
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,42	0,42
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/(m²K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,30	0,30
2.	Dach / stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,71	0,14
3.	Strop na piwnicą		
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,11	1,11
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,16	1,00
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy wejściowe/drzwi wewnętrzne	1,45	1,30
7.	Inne		
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η_{Htot}			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Hg}	0,86	2,79
2.	Sprawność przesyłania η_{Hd}	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He}	0,77	0,89
4.	Sprawność akumulacji η_{Hs}	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	1,00	0,93
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,00	0,91
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej η_{Wtot}			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Wg}	0,83	2,60
2.	Sprawność przesyłania η_{Wd}	0,50	0,60
3.	Sprawność akumulacji η_{Ws}	0,60	0,85
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{We}	0,55	0,55
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	grawitacyjna	grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka / kanały went.	stolarka / kanały went.
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	6586,9	6579,6
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,56	0,56

6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1148,00	
2.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	200,00	
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	248,770	211,280
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	27,040	13,000
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) Q_{Hnd} [GJ/rok]	623,83	400,09
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1046,74	163,77
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	173,79	55,70
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	53,430	34,270
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	89,650	14,030
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku (opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła) [zł/GJ]	58,00	43,19
2.	Koszt 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na m-c (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem mocy) [zł/(MW/m-c)]	3702,30	3702,30
3.	Miesięczna opłata abonamentowa na ogrzewanie [zł/m-c]	2,95	2,95
4.	Miesięczna opłata abonamentowa cwu [zł/m-c]	2,95	2,95
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	1,56	0,18
6.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii [zł/m ³]	11,02	7,14
7.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowania ciepłej wody użytkowej na miesiąc - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/(MW m-c)]	3702,30	3702,30
8.	Cena energii elektrycznej * [zł/kWh]	0,72	0,25

(*)* - z uwzględnieniem produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej'

8. Wskaźniki efektywności - po przeprowadzonej modernizacji - podsumowanie wyników dla wariantu optymalnego			
1.	Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu [zł]	1 451 403,59	-
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej [%]	0,000	90%
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]	1 001,060	82,02%
4.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [kWh/rok]	278 094,47	82,02%
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [GJ/rok]	63,925	52,70%
6.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [MWh/rok]	17,760	52,70%
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [GJ/rok]	1 406,055	81,10%
8.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [kWh/rok]	390 602,10	81,10%
9.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [GJ/rok]	1 219,45	88,19%
10.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [kWh/rok]	338 763,84	88,19%
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [ton równoważnika CO ₂ /rok]	45,28	46,31%
12.	Redukcja emisji pyłów PM10 [kgPM10/rok]	0,57	100,00%
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5 [kgPM2,5/rok]	0,57	100,00%

Dokonując analizy wariantów wzięto również pod uwagę koszty utrzymania poszczególnych rozwiązań w przyszłości. Przyjęto założenie, że nakłady na odtworzenie elementów o krótszej żywotności nie będą występowały w okresie trwałości projektu, tj. 5 lat od zakończenia inwestycji oraz po okresie trwałości, tj. w kolejnych 15 latach. Zakłada się, że sprawność urządzeń i instalacji oraz inne parametry przedstawione w karcie audytu nie będą zmienne w czasie i nie będą wpływać na poziom kosztów operacyjnych. Opis i wyliczenia kosztów operacyjnych umieszczono w złączniku nr 5 do opracowania.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacje projektowe i inne dokumenty przekazane przez inwestora oraz inne źródła

1. Projekt budowlany na przebudowę części sal lekcyjnych budynku szkoły na prowadzenie zajęć wychowania przedszkolnego - oprac. przez MW Technologie Gorlice ul. Biecka 1 z sierpnia 2015 r.
2. Projekt typowy sali gimnastycznej o wymiarach 12 x 24 m opracowany przez Biuro Projektów Typowych i Studiów Budownictwa Miejskiego w Warszawie z 1969 r.
3. Opłaty za ogrzewanie i energię elektryczną w formie faktur.
Faktury za energię elektryczną z ENEA - 2018 r.
Faktury za gaz ziemny dostawca PGNiG - 2016...2018 r.

3.2. Osoby udzielające informacji

Pan Adam Urbanek

3.3. Rozporządzenia i normy stosowane do obliczeń

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 j.t.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r. poz. 376).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zm.).
4. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
5. PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
6. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
7. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
10. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
11. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
12. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
13. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

3.4. Data wizji terenowej

03.10.2019r.

3.5. Wytyczne, sugestie i uwagi zlecniodawcy (inwestora)

- wzrost komfortu cieplnego
- obniżenie kosztów ogrzewania
- zmniejszenie emisji substancji zanieczyszczających do atmosfery
- wzrost efektywności energetycznej
- wykonanie dokumentu zgodnie z metodyką sporządzania audytu energetycznego dla budynków użyteczności publicznej podlegających głębokiej modernizacji energetycznej
- wykorzystanie środków z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020
- Analiza możliwości ograniczenia zużycia energii i kosztów eksploatacji budynku. W budynku konieczna jest modernizacja instalacji CO / CWU oraz wymiana instalacji elektrycznej z modernizacją oświetlenia. Analiza możliwości ograniczenia kosztów zużycia energii elektrycznej poprzez zastosowanie instalacji fotowoltaicznej.

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Dane ogólne budynku					
1.	Przeznaczenie budynku	użyteczności publicznej - szkoła	10.	Liczba użytkowników	650
2.	Technologia budynku	tradycyjna	11.	Rok budowy	1974
3.	Liczba kondygnacji	1; 3; 4	12.	Liczba klatek schodowych	4
4.	Budynek - szeregowy - wolnostojący	wolnostojący	13.	Powierzchnia pom. ogrzewanych na poddaszu użytkowym	0,0
5.	Budynek podpiwniczony	częściowo podpiwniczony	14.	Powierzchnia pom. chłodzonych	0
6.	Wysokość kondygnacji netto	3,15 - 3,20	15.	Liczba mieszkań /lokali	0
7.	Kubatura budynku	14522,9			
8.	Powierzchnia pom. ogrzewanych	3198,0			
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	14522,9			

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Ściany zewnętrzne murowane z cegły kratówki i cegły pełnej, warstwowe obustronnie tynkowane docieplone warstwą styropianu o grubości 12 cm

Dach wielospadowy kryty blachą trapezową stalową powlekaną lub ocynkowaną. Dach w części pokrytej blachą ocynkowaną - częściowo do renowacji.

Okna zewnętrzne PCV podwójnie szklone współczynnik $U=1.0$. Okna w pomieszczeniu kotłowni na ramie stalowej w bardzo złym stanie technicznym.

Drzwi zewnętrzne w różnych technologiach wykonania (PCV, Al.), w dobrym stanie technicznym. Drzwi do kotłowni w bardzo złym stanie technicznym - stalowe.

Budynek szkoły składa się z 2 podpiwniczonych segmentów i sali gimnastycznej połączonych 1-kondygnacyjnym łącznikiem. Segment A 3-kondygnacyjny i segment B 2-kondygnacyjny. Wykonany w konstrukcji tradycyjnej murowanej, sala gimnastyczna o konstrukcji półszkieletowej żelbetowej. Fundamenty żelbetowe i betonowe. Mury konstrukcyjne z cegły pełnej i kratówki kl. 100 grubości 38 i 50 cm, ściany osłonowe z bloczków gazobetonowych. Stropy nad segmentami Ai B DZ-3; nad łącznikiem i zapleczem sali gimnastycznej korytkowe, nad salą gimnastyczną dźwigary strunobetonowe przykryte płytami korytkowymi. Dach wieospadowy na konstrukcji drewnianej pokryty blachą. Budynek był poddany termomodernizacji w latach 2008-2009 r. (docieplenie elewacji, stropów, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej).

4.3. Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

	opis przegrody	położenie	przegrody		okna		drzwi	
			powierzchnia netto [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła- U _k W/(m ² K)	powierzchnia netto [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła- U _k W/(m ² K)	powierzchnia netto [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła- U _k W/(m ² K)
1	ściana zewnętrzna	S	433,90	0,295	314,81	1	12,4	1
2	ściana zewnętrzna	N	621,36	0,295	246,12	1	6,86	0,9
3	ściana zewnętrzna	W	331,55	0,295	95,56	1	8,82	1,3
4	ściana zewnętrzna	E	266,44	0,295	133,16	1	4,00	1,3
5	podłoga na gruncie	-	688,40	1,105				
6	strop	H	1773,74	0,713				
7	ściana zewnętrzna	S	7,50	0,295	7,98	4	2,52	4,5
8	Podłoga zagłębiona	-	729,10	1,361				
9	Ściana przylegająca do gruntu	V	225,71	1,257				
10	ściana zewnętrzna pod dachem	-	19,80	1,388				

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.o.	kW	nie dotyczy
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.w.u. (q_{cwu})	kW	nie dotyczy
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o.	kW	248,77
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u.	kW	27,04
5.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	kW	0,00
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	623,83
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	1046,74
8.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	GJ/rok	173,79
9.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	1148,00
10.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	200,00

5.1 Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych		
1.	Typ instalacji	instalacja centralna zasilana z lokalnej kotłowni	
2.	Parametry pracy instalacji	80 / 60 st. C	
3.	Przewody w instalacji	stalowe	
4.	Stan izolacji przewodów	częściowe - w pomieszczeniach nieogrzewanych	
5.	Rodzaj grzejników	różnego rodzaju, różny stopień zużycia	
6.	Oslonięcie grzejników	brak	
7.	Zawory termostatyczne	brak	
8.	Zawory podpionowe	tak	
9.	Odpowietrzenie instalacji	ręczne	
10.	Naczynie wzbiorcze	część instalacji pracuje w obiegu otwartym	
11.	Zabezpieczenie instalacji	tak - do wymiany	
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 dni / 24 godzin	
13.	Modernizacja instalacji (po 1984 roku)	nie (częściowa wymiana grzejników - przedszkole)	
14.			
15.			
Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,86
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,90
18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,77
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1,00
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,60
21.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
22.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

5.2 Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	centralna, 30...100 pkt. poboru CWU
2.	Parametry pracy instalacji	55/10
3.	Udział OZE	50%
4.	Przewody instalacji i ich izolacja	stalowe, cz. zaizol. - w pom. nieogrzewanych
5.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	brak
6.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	2014 r. 1000l.
7.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	brak

5.3 Charakterystyka techniczna węzła cieplnego / kotłowni w budynku - stan istniejący
<p>Budynek ogrzewany za pomocą lokalnej kotłowni gazowej. Źródłem ciepła dla instalacji CO są wyeksploatowane kotły gazowe Kortex o mocy 2 x 190kW z r. 1995. bez automatyki i bez modulowanej regulacji mocy - regulacja mocy palnika 2-stopniowa. Odpowietrzenie lokalne manualne. Temperatura robocza instalacji 80/60 st. C. . Rury stalowe częściowo zaizolowane.</p>

5.4 Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	6579,6
<p>Wentylacja grawitacyjna, sprawna.</p>		

5.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący					
1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,72		
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]	
	światłówki w starych oprawach	210	64	13440	
	żarówki tradycyjne	185	60	11100	
	Lampy LED - sala gimnastyczna	12	50	600	
	Lampy LED - przedszkole	44	10	440	
	RAZEM	451		25580	
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	3198		
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	8,00		
<p>Źródłem światła są światłówki liniowe w starych oprawach. Oświetlenie częściowo wymienione na LED - hall główny, sala gimnastyczna i lokale przedszkola.</p>					

6. WYKAZ USPRAWNIENI (ROZWIĄZAŃ) I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO		
L.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne: P1...5, P7...9 nie spełniają wymagań technicznych w zakresie współczynnika przenikania ciepła dla przegród	Ściany zewnętrzne zostały docieplone styropianem o grubości 12 cm. Dalsze docieplenie jest nieefektywne ekonomicznie - okres zwrotu nakładów przekracza okres trwałości przegrody. Pozostałe przegrody ze względu na prace towarzyszące (odkrytki ziemne, zrywanie istniejących podłóg) również nie opłaca się docieplać.
	P6 Stropy nad ogrzewaną kondygnacją U= 0,71 W/(m ² K)	Stropy należy oczyścić z istniejącej warstwy docieplenia eko-fibrem i wykonać warstwę docieplenia wełną mineralną. Należy uszczelnić dach aby nie dopuścić do przenikania wody i wilgoci do warstwy docieplenia. Część pokrycia dachowego wymaga poprawy i konserwacji.
	P10 Ściana zewnętrzna pod dachem U= 1,39 W/(m ² K)	Docieplenie ściany pod dachem warstwą utwardzonej wełny mineralnej lub styropianem.
2.	Okna zewnętrzne PCV podwójnie szklone współczynnik U=1.0. Okna w pomieszczeniu kotłowni na ramie stalowej w bardzo złym stanie technicznym.	Wymiana starych okien zewnętrznych kotłowni na nowe spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2021r. Zapewnić prawidłową wentylację poprzez zastosowanie nawiewników powietrza regulowanych automatycznie.
3.	Drzwi zewnętrzne w różnych technologiach wykonania (PCV, Al.), w dobrym stanie technicznym. Drzwi do kotłowni w bardzo złym stanie technicznym - stalowe.	Wymiana starych drzwi zewnętrznych kotłowni na nowe spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2021r.
4.	Budynek ogrzewany za pomocą lokalnej kotłowni gazowej. Źródłem ciepła dla instalacji CO są wyeksploatowane kotły gazowe Kortex o mocy 2 x 190kW z r. 1995. bez automatyki i bez modulowanej regulacji mocy - regulacja mocy palnika 2-stopniowa. Odpowietrzenie lokalne manualne. Temperatura robocza instalacji 80/60 st. C. . Rury stalowe częściowo zaizolowane.	Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda o mocy 80 kW współpracująca ze szczytowym źródłem ciepła w postaci kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 230 kW. Opomiarowanie zużycia energii przy wykorzystaniu funkcjonalności pompy ciepła i kotła gazowego. Kompleksowa modernizacja instalacji centralnego ogrzewania polegająca na wymianie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami. Zastosowanie zaworów termostatycznych, odcinających, regulacyjnych zaworów podpionowych i automatycznych odpowietrzników na pionach. Wprowadzenie stref ciepłych uwzględniających poziom nasłonecznienia. Należy dokonać doboru grzejników na temperaturę pracy instalacji 45/35 st. C.
5.	Przygotowanie CWU w poprzez instalację solarną złożoną z 8 solarów rurowych próżniowyc i kocioł gazowy Termer o mocy 23 kW. Instalacja solarna o niskiej wydajności - prawdopodobnie została przegrzana w okresie letnim. Instalacja z 2004 r.	Wykorzystanie zmodernizowanego źródła ciepła instalacji CO do przygotowania CWU w okresie, kiedy produkcja CWU przez instalację solarną jest niewystarczająca.
6.	Wentylacja grawitacyjna, sprawna.	Nie przewiduje się działań usprawniających sposób wentylacji.
7.	Źródłem światła są świetlówki liniowe w starych oprawkach. Oświetlenie częściowo wymienione na LED - hall główny, sala gimnastyczna i lokale przedszkola.	Wymiana starego oświetlenia na nowoczesne energooszczędne typu LED w oprawkach rastrowych. Wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia, sterowanie oświetleniem za pomocą czujek wykrywających obecność użytkowników.
8.	Duże zapotrzebowanie budynku na energięelektryczną	Ze względu na duże zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną oraz korzystne usytuowanie dachu, pożądane jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej.

7. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO

7.1. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

	Symbol	Jednostki	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1. Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{zo}	°C	-20,00	-20,00
2. Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe	t_w	°C	20,00	20,00
3. Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	t_{kl}	°C		
4. Temperatura wewnętrzna piwnice	t_{piw}	°C		
5. Stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	SD	dzień K/rok	3616,70	3616,70
6. Stopniodni ogrzewania klatka schodowa	SD _{kl}	dzień K/rok		
7. Stopniodni ogrzewania piwnica	SD _{piw}	dzień K/rok		
8. udział 2-giego źródła ciepła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po termomodernizacji	x_0, x_1	-	0	0,1
9. udział 2-giego źródła ciepła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po termomodernizacji	y_0, y_1	-	0	0,7

7.1.1 Jednostkowe opłaty za moc zamówioną i zużyte ciepło

Opłaty przed modernizacją	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ]	47,15	58,00
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	3010,00	3702,30
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	2,40	2,95
Opłaty po modernizacji	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ] *	30,57	37,60
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	3010,00	3702,30
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	2,40	2,95

(*) opłata za energię elektryczną z uwzględnieniem produkcji energii z fotowoltaiki

7.1.2 Inne opłaty i taryfy (kalkulacja kosztów zmiennych i stałych)

Cena energii elektrycznej: 0,72 zł/kWh (przed termomodernizacją)
Taryfa C11

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne, to temperatury normowe zapewniające komfort cieplny w budynku. Obliczeniowe temperatury zewnętrzne zostały przyjęte na podstawie wieloletnich średnich temperatur występujących danym rejonie i strefie klimatycznej. Liczba stopniodni wyliczona została na podstawie wzorów zawartych w Rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego. Jednostkowe opłaty za moc zamówioną i zużyte ciepło obliczono na podstawie obowiązujących taryf i danych przekazanych przez osoby upoważnione do kontaktu.

7.2.1. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SZ
	ściana zewnętrzna pod dachem	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	18,00 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	19,80 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3616,70 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	styropian	
	wsp. λ	0,032 W/mK

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Rozwiązanie 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła U_{cmax} zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021

Rozwiązanie 2 i następne - o grubości warstwy izolacji 2 cm większej niż w rozwiązaniu 1

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [m]	-	14	16	18	20
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	1,388	0,196	0,175	0,158	0,143
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} SD A_{\text{strat}} U_c$ [GJ/rok]	7,81	1,10	0,98	0,89	0,81
4. Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A_{\text{strat}} (t_{w0} - t_{z0}) U_c$ [MW]	0,000999	0,000141	0,000126	0,000113	0,000103
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	452,53	434,59	440,76	445,82
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	163,60	171,60	179,60	187,60
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	3 239,28	3 397,68	3 556,08	3 714,48
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	7,16	7,82	8,07	8,33

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	3 239,28	SPBT =	7,16	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-----------------	---------------	-------------	------------

7.2.2. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	strop
	strop nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	1773,74 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	1773,74 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3616,70 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	wełna mineralna	
	wsp. λ	0,040 W/mK

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Rozwiązanie 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła U_{cmax} zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021

Rozwiązanie 2 i następne - o grubości warstwy izolacji 2 cm większej niż w rozwiązaniu 1

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [m]	-	20	25	30	35
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,713	0,156	0,131	0,112	0,098
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} SD A_{\text{strat}} U_c$ [GJ/rok]	395,19	86,57	72,43	62,26	54,59
4. Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A_{\text{strat}} (t_{w0} - t_{z0}) U_c$ [MW]	0,035411	0,007757	0,006490	0,005579	0,004892
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	18 259,87	19 105,03	19 735,35	20 210,47
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	203,00	212,50	222,00	231,50
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	360 069,22	376 919,75	393 770,28	410 620,81
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	19,72	19,73	19,95	20,32

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	360 069,22	SPBT =	19,72	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-------------------	---------------	--------------	------------

7.3.1. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przegroda (symbol)	OZS
	okno zewnętrzne stare	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia okien	$A_{ok} =$	7,98 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	85,00 m ³
3. Liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	3616,70 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący	$U_{0ok} =$	4,00 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:

Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie.

Rozwiązanie 1 - okna o współczynniku przenikania ciepła U_{ok} zgodnie z WT 2021

Rozwiązanie 2 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

Rozwiązanie 3 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.	Stan istniejący	R1 WT2021	R2	R3
1. Współczynnik przenikania ciepła okien, U [W/(m ² K)]	4,00	0,9	0,7	0,6
2. Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$c_r [-]$	1,2	0,70	0,70
	$c_m [-]$	1,4	1,0	1,0
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	25,16	8,57	8,07	7,82
4. Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,002895	0,001443	0,001379	0,001348
5. Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		433,50	548,50	643,50
6. Koszt jednostkowy okien, c_{jed} [zł/m ²]		518,80	699,30	854,30
7. Koszt wymiany okien, N_{ok} [zł]		4140,00	5580,39	6817,29
8. Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9. Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		4140,00	5580,39	6817,29
10. Prosty czas zwrotu, SPBT = $N_U/\Delta O_{rU}$ [lata]		9,55	10,17	10,59

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	4 140,00	SPBT =	9,55	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-----------------	---------------	-------------	------------

7.4.1. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przegroda (symbol)	DZS
	drzwi zewnętrzne stare	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia drzwi	$A_d =$	2,52 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	50,00 m ³
3. Liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	3616,70 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_{0d} =$	4,50 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:

Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach U.

Rozwiązanie 1 - drzwi o współczynniku przenikania ciepła U_d zgodnie z WT 2021

Rozwiązanie 2 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

Rozwiązanie 3 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3
		WT2021		
1. Współczynnik przenikania ciepła drzwi, U [W/(m ² K)]	4,50	1,3	1,1	0,9
2. Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$c_r [-]$	1,1	1,0	1,0
	$c_m [-]$	1,3	1,0	1,0
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	11,15	6,34	6,18	6,03
4. Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,001338	0,000811	0,000791	0,000771
5. Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		69,13	72,15	74,88
6. Koszt jednostkowy drzwi, C_{jed} [zł/m ²]		1550,00	1800,00	2000,00
7. Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		3274,00	4536,00	5040,00
8. Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9. Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		3274,00	4536,00	5040,00
10. Prosty czas zwrotu, SPBT = $N_U/\Delta O_{rU}$ [lata]		47,36	62,87	67,31

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	3 274,00	SPBT =	47,36	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-----------------	---------------	--------------	------------

7.5. Obliczenie strumieni powietrza wentylacyjnego dla budynku**Dane do obliczeń:**

1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	6579,58

Wentylacja grawitacyjna, sprawna.

7.6. Przedsięwzięcie modernizacyjne prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku					
Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej					
System zaopatrzenia w c.w.u.	Jednostki	Stan istniejący		Stan po modernizacji	
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, V_{wi}	$dm^3/m^2 \cdot doba$	0,37		0,37	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	m^2	3 198,00		3 198,00	
Obliczeniowa temperatura wody w zaworze, θ_w	$^{\circ}C$	55		55	
Temperatura wody przed podgrzaniem, θ_0	$^{\circ}C$	10		10	
Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u., k_R	-	0,25		0,25	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{w,rd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_p \cdot 3600$	kWh/rok	5 631,99		5 631,99	
Źródła energii do przygotowania c.w.u.	-	Nieodnawialne	OZE	OZE	OZE
Udział odnawialnych źródeł energii	%	50,00	50,00	50,00	50,00
sprawność wytwarzania ciepła, $\eta_{w,g}$	-	0,83	0,50	2,60	0,50
sprawność przesyłu ciepłej wody, $\eta_{w,d}$	-	0,50	0,60	0,60	0,60
sprawność akumulacji, $\eta_{w,s}$	-	0,60	0,60	0,85	0,85
sprawność sezonowa wykorzystania, $\eta_{w,e}$	-	0,55	0,55	0,55	0,55
sprawność całkowita, $\eta_{w,tot}$	-	0,14	0,10	0,73	0,14
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{k,w}$	kWh/rok	20 114,2	28 159,9	3 857,5	20 114,2
	GJ/rok	72,41	101,38	7,89	47,81
sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{k,w}$	kWh/rok	48 274,19		23 971,77	
	GJ/rok	173,79		55,70	

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Obliczeń zapotrzebowania na roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego do przygotowania c.w.u. dokonano na podstawie obowiązujących aktów prawnych. Współczynniki przyjęto zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.			
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, V_{wi}	$\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{doba}$	0,37	0,37
ilość osób, L_i	os	650	650
czas użytkowania, t_R	doba	201	201
średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku, $V_{h\dot{s}r}=(A_f \cdot V_{cw})/(10 \cdot 1000)$	m^3/h	0,12	0,12
współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u., $N_h=9,32 \cdot L_i^{-0,244}$	-	1,92	1,92
zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m^3 wody $Q_{cwi}=c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R / \eta_{w, \text{tot}} / 10^6$	GJ/m^3	0,27	0,05
współczynnik akumulacyjności φ		0,00	0,00
współczynnik redukcji $\psi=1/((N_h-1) \cdot \varphi+1)$		1,00	1,00
maksymalna moc c.w.u. q_{cwumax}	kW	27,04	13,00
średnia moc c.w.u. $q_{cwu\dot{s}r}$	kW	14,09	6,77

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Obliczeń zapotrzebowania na roczne zapotrzebowanie mocy do przygotowania c.w.u. dokonano na podstawie obowiązujących aktów prawnych. Współczynniki przyjęto zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

7.6.1. Ocena przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

Dane do obliczeń - stan istniejący

- | | | | |
|--|------------------------|---------|--------|
| 1. Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego | $Q_{KW} =$ | 173,79 | GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u. | $q_{CW\ \acute{s}r} =$ | 0,01409 | MW |

Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

Wykorzystanie zmodernizowanego źródła ciepła instalacji CO do przygotowania CWU w okresie, kiedy produkcja CWU przez instalację solarną jest niewystarczająca.

Modernizacja polega na zastąpieniu kotła gazowego pompą ciepła typu powietrze-woda, wraz z wymianą instalacji ładującej zasobnik CWU / solarów oraz automatyką sterowania. Wykorzystanie wstępnego podgrzania CWU przez instalację solarną.

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Średnia moc na potrzeby c.w.u. $q_{CW\ \acute{s}r}$	MW	0,014091	0,006775
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{kw}	GJ/rok	173,79	55,70
3.	Oplata zmienna c.w.u. O_{oz}	zł/GJ	125,05	25,01
4.	Roczna oplata stała za moc O_{om}	zł/MW/rok	3 702,30	3 702,30
5.	Roczny abonament c.w.u. A_b	zł/rok	35,40	35,40
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u. O_{cw}	zł/rok	21 819,64	1 453,50
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. ΔO_{rcw}	zł/rok	----	20 366,14
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. N_{cw}	zł	----	35 000,00
9.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	1,7
10.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	50,00	95,00

Podstawa przyjętych wartości N_{cw} Wartość N_{cw} przyjęto na podstawie wyceny analogicznych rozwiązań

Koszt modernizacji $N_{cw} =$	35 000,00	zł	SPBT =	1,7	lat
-------------------------------	-----------	----	--------	-----	-----

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Wartości moc i zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. przyjęto z tabeli 7.6. Opłaty jednostkowe zgodnie z załącznikiem nr 2.

8. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU GRZEWCZEGODane do obliczeń - stan istniejący

- | | | | |
|---|-------------|--------|--------|
| 1. Zapotrzebowanie mocy do ogrzewania budynku | $q_{Hco} =$ | 248,77 | kW |
| 2. Sezonowe zapotrzebowanie ciepła | $Q_{Hco} =$ | 623,83 | GJ/rok |

Instalacja c.o. - stan istniejący

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Typ instalacji | instalacja centralna zasilana z lokalnej kotłowni gazowej |
| 2. Parametry pracy instalacji | 80 / 60 st. C |
| 3. Przewody w instalacji | stalowe |
| 4. Stan izolacji przewodów | częściowe - w pomieszczeniach nieogrzewanych |
| 5. Rodzaj grzejników | różnego rodzaju, różny stopień zużycia |
| 6. Oslonięcie grzejników | brak |
| 7. Zawory termostaticzne | brak |
| 8. Zawory podpionowe | tak |
| 9. Odpowietrzenie instalacji | ręczne |
| 10. Naczynie wzbiorcze | część instalacji pracuje w obiegu otwartym |
| 11. Zabezpieczenie instalacji | tak - do wymiany |

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania

Lp.	Opis usprawnienia	Ilość	Cena jednostkowa	Koszt
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji centralnego ogrzewania polegająca na: wymianie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami. Zastosowanie zaworów termostaticznych, regulacyjnych zaworów podpionowych i automatycznych odpowietrzników na pionach. Montaż licznika ciepła.	1 syst.	165 000,00	165 000,00
2.	Wdrożenie automatyki pogodowej i automatyki regulacji w oparciu o strefy cieplne uwzględniające nasłonecznienie. Instalacja zaworów termostaticznych. Automatyka sterowania pracą źródła ciepła umożliwia wybór temperatury przełączenia układu zasilania z pompy ciepła na kocioł gazowy.	1 syst.	36 000,00	36 000,00
3.	Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda o mocy 80 kW współpracującej z gazowym kotłem kondensacyjnym o mocy 230 kW. Źródło ciepła z funkcją opomiarowania zużycia energii	1 kpl.	464 000,00	464 000,00
RAZEM				665 000,00

Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją					
Lp.		Współczynniki sprawności			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	η_{Hg}	0,86	η_{Hg}	2,79
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	η_{Hd}	0,90	η_{Hd}	0,96
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,00	η_{Hs}	1,00
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	η_{He}	0,77	η_{He}	0,89
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	η_{Htot}	0,60	η_{Htot}	2,38
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	w_t	1,00	w_t	0,93
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników	w_d	1,00	w_d	0,91

8.1. Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania

Lp.		Jednostki	stan istniejący	stan po modernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna instalacji q_{co}	MW	0,2488	0,2113
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	623,83	400,09
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita η_{Htot}	-----	0,60	2,38
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu	GJ/rok	1 046,74	163,77
5.	Oplata zmienna za zużyte ciepło O_{COz}	zł/GJ	125,05	125,05
6.	Roczna opłata stała za moc O_{COm}	zł/MW/rok	44 427,60	44 427,60
7.	Roczny abonament A_b	zł/rok	35,40	35,40
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym O_{CO}	zł/rok	141 982,49	94 100,90
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔO_{rCO}	zł/rok	-----	47 881,59
10.	Całkowite koszty usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	zł	-----	665 000,00
11.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	13,9

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Wartości moc i zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania przyjęto z tabeli 8. Moc i ciepło zostały obliczone z wykorzystaniem programu komputerowego Audytor OZC 6.7.PRO wg obowiązujących norm. Opłaty jednostkowe zgodnie z załącznikiem nr 2.

9. OBLICZENIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA

Rozpatrywany jest wariant modernizacji systemu oświetlenia: wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na system oświetleniowy typu LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012.

Dane do oceny - stan istniejący

*powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia $A_L = 3198 \text{ m}^2$

*system oświetlenia wbudowanego:

Źródłem światła są świetlówki liniowe w starych oprawkach. Oświetlenie częściowo wymienione na LED - hall główny, sala gimnastyczna i lokale przedszkola.

		jednostki	stan istniejący	system oświetlenia po modernizacji
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	8,00	3,78
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	1800	1800
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	250	250
4.	Liczba godzin w roku t_y	h	8760	8760
5.	Współczynnik uwzględn. obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	---	1	1
6.	Współczynnik uwzględn. nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	---	0,9	0,9
7.	Współczynnik uwzględn. wykorzystanie światła dziennego F_D	---	0,67	0,67
8.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² /rok	10,5	5,0
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL} = A_L * LENI$	kWh/rok	33696,2	15939,1
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	kWh/rok	----	17757,0
11.	$m=1$ gdy stosowane jest ośw. awaryjne, jeśli nie $m=0$	----	0	0
12.	$n=1$ gdy stosowane jest sterowanie opraw, jeśli nie $n=0$	----	0	0
13.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną $C_{jed} *$	zł/kWh	0,72	0,25
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	24261,2	4016,7
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	----	20244,56
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	----	92202,50
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	----	109225,00
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	9,9

()* - cena energii elektrycznej uwzględnia produkcję z instalacji fotowoltaicznej

Dodatkowe informacje:				
Zestawienie źródeł światła w budynku w stanie po modernizacji.				
L.p.	Rodzaj źródła światła	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
1	Światłówki LED w oprawie rastrowej	395	28	11060
	Żarówki LED w nowych oprawach	56	18,6	1040
RAZEM		451		12100
2	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	3198,0	
3	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	3,78	

9.1 OCENA OPŁACALNOŚCI ZASTOSOWANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Dane:	Bieżące zużycie energii elektrycznej	46 664	kWh
	Średniomiesięczne zużycie energii elektrycznej	3 889	kWh
	Maksymalna moc instalacji możliwa do instalacji	40	kWp

Szacowanie zapotrzebowania na energię elektryczną budynku:

	"Przed"	"Po"
Oświetlenie	33 696	15 939
Energia pomocnicza	11 369	7 686
Pompa ciepła	0	40 946
Pozostałe	1600	1600
OGÓLEM	46 664	66 171

UWAGA! Należy wystąpić do dostawcy energii elektrycznej o zwiększenie mocy przyłączeniowej do 50 kW

Lp.	Parametr	Jednostka	Stan istniejący	35 kWp	40 kWp
1	Moc instalacji PV	kWp	0	35	40
2	Średnia ilość energii z instalacji PV w skali roku	kWh/rok	0	38 140	43 589
3	Ilość energii netto w skali roku z PV	kWh/rok	0	34 326	39 230
4	Współczynnik pokrycia zapotrzebowania energii	%	0	52%	59%
5	Nadprodukcja	kWh/rok	0	nie występuje	nie występuje
6	Ilość zaoszcz. energii finalnej $\Delta Q_0 = T_u(M_0 - M_1)/1000$	kWh/rok	0	19 424	25 371
7	Roczna oszczędność energii finalnej	GJ/rok	0	69,9	91,3
8	Roczna oszczędność energii finalnej	toe	0	1,670	2,181
9	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{ROK}	zł/rok	0	13 985,62	18 266,94
10	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		156 846,89	179 253,59
11	$SPBT = N_U / \Delta Q_{ROK}$	lata		11,21	9,81

Symulacja usytuowania instalacji na dachu budynku:


LICZBA PANELI (ORANGE - INTERNATIONAL SOLAR MANAGEMENT, B.V.: OSM-M310)

129 sztuk

MOC PANELI

310 Wp

ODLEGŁOŚĆ MIĘDZY RZĘDAMI

0 cm

AZYMUT

343

KĄT

30°

MOC SYSTEMU DC

39.99 kW DC

ZAJMOWANA POWIERZCHNIA

250.31 m²

10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH			
10.1 System ogrzewania			
	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych w systemie ogrzewania, $q_{el,H}$	W/m ²	0,50	0,30
		0,00	0,09
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie ogrzewania w ciągu roku, t_{el}	h/rok	6700,00	4700
		0,00	8760
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	3198	3198
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	10713,30	7030,48
10.2 System przygotowania ciepłej wody użytkowej			
	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych w systemie przygotowania c.w.u., $q_{el,W}$	W/m ²	0,50	0,50
		0,30	0,30
		0,00	0,00
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie przygotowania c.w.u. w ciągu roku, t_{el}	h/rok	410,00	410,00
		1530,00	1530,00
		0,00	0,00
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	3198	3198
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	655,59	655,59
10.3 System chłodzenia			
W budynku nie występuje system chłodzenia.			

11. ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH USPRAWIEŃ MODERNIZACYJNYCH

(zestawienie wybranych wariantów we wszystkich obszarach opracowywanych dla projektu, w tym: zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, modernizacji systemu przygotowania c.w.u., modernizacji systemu oświetlenia uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT)

Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
modernizacja przygotowania CWU	35 000,00	1,7
ściana zewnętrzna pod dachem	3 239,28	7,2
okno zewnętrzne stare	4 140,00	9,6
instalacja fotowoltaiczna	179 253,59	9,8
modernizacja instalacji CO	665 000,00	13,9
oświetlenie wbudowane	201 427,50	9,9
strop nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją	360 069,22	19,7
drzwi zewnętrzne stare	3 274,00	47,4

Przyjęto założenie, że nakłady na odtworzenie elementów o krótszej żywotności nie będą występowały w okresie trwałości projektu, tj. 5 lat od zakończenia inwestycji oraz po okresie trwałości, tj. w kolejnych 15 latach. Zakłada się, że sprawność urządzeń i instalacji oraz inne parametry przedstawione w karcie audytu nie będą zmienne w czasie i nie będą wpływać na poziom kosztów operacyjnych.

12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU

Wybór optymalnego wariantu obejmuje:

1. Oszczędności energii i kosztów dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. Wskazanie optymalnego wariantu do realizacji

Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Przedsięwzięcie modernizacyjne	W1, ..., Wn						
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
modernizacja przygotowania CWU	+	+	+	+	+	+	+
ściana zewnętrzna pod dachem	+	+	+	+	+	+	
okno zewnętrzne stare	+	+	+	+	+		
instalacja fotowoltaiczna	+	+	+	+			
oświetlenie wbudowane	+	+	+				
strop nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją	+	+					
drzwi zewnętrzne stare	+						
modernizacja instalacji CO	+	+	+	+	+	+	+
Planowane koszty całkowite, zł	1 451 403,59	1 448 129,59	1 088 060,37	886 632,87	707 379,28	703 239,28	700 000,00
Roczna oszczędność kosztów energii, zł/rok	125 974,26	125 905,13	107 645,26	87 400,70	69 133,77	68 700,27	68 247,74
Oszczędność zapotrzebowania na energię, %	88,19%	88,18%	81,81%	77,18%	66,97%	66,84%	66,73%

	W8
modernizacja przygotowania CWU	
ściana zewnętrzna pod dachem	
okno zewnętrzne stare	
instalacja fotowoltaiczna	
oświetlenie wbudowane	
strop nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją	
drzwi zewnętrzne stare	
modernizacja instalacji CO	+
Planowane koszty całkowite, zł	665 000,00
Roczna oszczędność kosztów energii, zł/rok	47 881,59
Oszczędność zapotrzebowania na energię, %	58,19%

Roczna oszczędność kosztów energii przedstawiona dla poszczególnych wariantów (W1,W2,W3,...,Wn) wynika z kompleksowych obliczeń obejmujących zmniejszenie strat przez przegrody zewnętrzne, system grzewczy, instalację przygotowania ciepłej wody, energię elektryczną zużywaną na potrzeby oświetlenia i urządzeń pomocniczych oraz produkcji energii OZE z instalacji fotowoltaicznej. Oszczędność kosztów energii obliczona dla poszczególnych ulepszeń termomodernizacyjnych obejmuje jedynie oszczędność wynikającą z przeprowadzenia danego zabiegu. Algorytm wyznaczania oszczędności kosztów energii jest zgodny z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA

Na podstawie przeprowadzonej analizy został wybrany jako optymalny wariant nr 1 przedsięwzięcia modernizacyjnego dla ocenianego budynku. Wariant ten obejmuje następujące usprawnienia modernizacyjne przewidziane do realizacji w budynku:

1. Instalacja w budynku pompy ciepła typu powietrze-woda współpracującej w układzie biwalentnym z kondensacyjnym kotłem gazowym jako źródło szczytowe. Źródło ciepła z funkcją monitorowania zużycia energii. Kompleksowa budowa wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania. Zastosowanie zaworów termostatycznych, odcinających, regulacyjnych zaworów podpionowych i automatycznych odpowietrzników na pionach. Instalacja automatyki pogodowej i sterowania pracą źródła ciepła z podziałem na strefy cieplne zależne od stopnia nasłonecznienia oraz automatyczne przełączanie źródeł w zależności od obciążenia cieplnego.
2. Modernizację sposobu przygotowania ciepłej wody poprzez wykorzystanie zmodernizowanego źródła ciepła dla instalacji CO w okresach kiedy instalacja solarna jest niewystarczająca do podgrzania wody. Instalacja automatyki sterowania działająca w taki sposób, aby źródło zasilania dla CWU było przełączane bez ingerencji obsługi.
3. Docieplenie ściany zewnętrznej pod dachem styropianem o polepszonych właściwościach termicznych o grubości 14 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła styropianem $\lambda=0,032 \text{ W/(mK)}$.
4. Wymianę okien zewnętrznych w pomieszczeniu kotłowni na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Montaż nawiewników powietrza regulowanych automatycznie. Ilość sztuk okien do wymiany: 4
5. Budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kWp produkującej energię elektryczną na potrzeby budynku. Instalacja ma pokryć potrzeby budynku na poziomie nie mniejszym niż 65% i produkcji energii na poziomie 39230 kWh / rok
6. Modernizację systemu oświetlenia wbudowanego. Wymianę źródeł światła na nowe energooszczędne typu LED o wydajność nie mniejszej niż 100lm/W wraz z nowoczesnymi oprawami. Wymianę starej instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwia przeprowadzenie modernizacji oświetlenia (w celu umożliwienia sterowania oświetleniem, rozprowadzenie oświetlenia).
7. Docieplenie stropów nad ostatnimi kondygnacjami budynku przy wykorzystaniu wełny mineralnej. W ramach prac należy usunąć istniejącą warstwę eko-fiber oraz docieplić stropy wraz ze ścianami kolankowymi w celu likwidacji mostków termicznych.
8. Wymianę drzwi zewnętrznych w pomieszczeniu kotłowni na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Ilość sztuk drzwi do wymiany: 1.

Roboty dodatkowe.

Renowacja i uszczelnienie pokrycia dachu.

Zakłada się, że realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego może wymagać prac towarzyszących, których nie można przewidzieć na etapie audytu. Może okazać się konieczna m.in. wymiana całej instalacji elektrycznej wraz z malowaniem ścian, odwodnienia czy dostosowania/remontu pomieszczeń kotłowni. Konieczność i zakres niniejszych prac będzie wynikać z projektów wykonawczych lub programów funkcjonalno-użytkowych.

Oprócz istniejącej instalacji solarnej w budynku planuje się zastosować odnawialne źródła energii w postaci pompy ciepła typu powietrze-woda i instalacji fotowoltaicznej. Pozwoli to na osiągnięcie udziału energii OZE na poziomie 90%

Wybrany wariant inwestycji uwzględnia elementy wskazane w kryteriach dla realizowanego Poddziałania 4.3.3., wyrażone w następujących wartościach punktowych:

Wpływ na polityki horyzontalne (wpływ projektu na zrównoważony rozwój)	Zastosowanie rozwiązań polegających na wprowadzeniu: odnawialnych źródeł energii lub mikrogeneracji lub wysokosprawnej kogeneracji	TAK	2 pkt
Wzrost efektywności energetycznej	Zwiększenie efektywności energetycznej	88,19%	3 pkt
Redukcja emisji CO ₂	Obniżenie emisji dwutlenku węgla	46,31%	3 pkt
Wpływ projektu na redukcję emisji pyłów	Redukcja emisji PM10 i PM2,5	100,00%	2 pkt

Dokonując analizy wariantów wzięto również pod uwagę koszty utrzymania poszczególnych rozwiązań w przyszłości. Przyjęto założenie, że nakłady na odtworzenie elementów o krótszej żywotności nie będą występowały w okresie trwałości projektu, tj. 5 lat od zakończenia inwestycji oraz po okresie trwałości, tj. w kolejnych 15 latach. Zakłada się, że sprawność urządzeń i instalacji oraz inne parametry przedstawione w karcie audytu nie będą zmienne w czasie i nie będą wpływać na poziom

13.1 Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku o dofinansowanie inwestycji.
2. Wykonanie dokumentacji projektowej.
3. Wybór wykonawcy robót.
4. Realizacja robót i odbiór techniczny.
5. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).

14. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII KOŃCOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	1 046,74	163,77
	kWh/rok	290 784,37	45 495,31
	Koszty zł	60 710,92	7 073,23
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	173,79	55,70
	kWh/rok	48 278,86	15 473,46
	Koszty zł	5 039,91	1 202,84
Energia elektryczna - chłodzenie	GJ/rok	0,00	0,00
	kWh/rok	0,00	0,00
	Koszty zł	0,00	0,00
Energia elektryczna - fotowoltaika	GJ/rok	0,00	-141,22
	kWh/rok	0,00	-39 230,10
	Koszty zł	0,00	-28 245,67
Energia elektryczna - oświetlenie	GJ/rok	121,29	57,38
	kWh/rok	33 695,60	15 939,15
	Koszty zł	24 260,83	11 476,19
Energia elektryczna - pomocnicza	GJ/rok	40,92	27,67
	kWh/rok	11 367,98	7 685,46
	Koszty zł	8 184,95	5 533,53
Summaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	1 382,75	163,30
	kWh/rok	384 127,72	45 360,26
	Koszty zł	98 196,61	-2 959,89
Oszczędność energii końcowej	%	----	88,19%

15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO

	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii/ redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5
Zapotrzebowanie na energię ciepłą	GJ/rok	1 220,53	219,47	1 001,06
	kWh/rok	339 036,11	60 963,89	278 072,22
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	162,22	-56,17	218,39
	kWh/rok	45 060,89	-15 603,63	60 664,52
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	4 127,21	607,16	3 520,05
	kWh/rok	1 146 448,23	168 656,41	977 791,82
Roczna emisja gazów cieplarnianych	ton CO ₂ /rok	97,78	52,50	45,28
	%			46,31%
Roczna emisja pyłów PM10	kg/rok	0,57	0,00	0,57
	%			-
Roczna emisja pyłów PM2,5	kg/rok	0,57	0,00	0,57
	%			-

Załączniki do audytu

1. Plan sytuacyjny budynku, uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: rzuty i przekroje budynku, dokumentacja fotograficzna przedstawiająco szczegółowo stan techniczny budynku.
2. Obliczenia energetyczne - wydruki z programu komputerowego BuildDesk(przed i po termomodernizacji).
3. Obliczenie efektu ekologicznego modernizacji.
4. Ankieta.

Załącznik nr 1. Plan sytuacyjny budynku, uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: rzuty i przekroje budynku, dokumentacja fotograficzna przedstawiająca szczegółowo stan techniczny budynku.



Audyt energetyczny budynku Bohaterów Bobowej 6, 38-350 Bobowa, gm. Bobowa

ZALĄCZNIKI**Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O_pcv**

Nazwa przegrody		Okno na ramie PCV U=1.0	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.8	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		0.5	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	NIE	1.000	1.000

Symbol przegrody: O_drew 2.3x0.9

Nazwa przegrody		Okno na ramie drewnianej U=3.5	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		3.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.8	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		1.5	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_Okna do wymiany	TAK	4.000	0.900

Symbol przegrody: O_stal 2.4x0.8

Nazwa przegrody		Okno na ramie stalowej U=4.5	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		4.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		3	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_Okna do wymiany	TAK	4.000	0.900

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Segment B

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	835.78
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	2654.42
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	21.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	137903.7

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna S	59.22	110.88	0.295	17.484	5652.45
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna W	65.14	88.82	0.295	19.231	6579.12
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna N	129.36	204.24	0.295	38.193	13203.27
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna E	113.28	145.36	0.295	33.445	11129.52
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	53.60	53.60	0.563	14.433	8474.16
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	243.85	243.85	0.219	25.558	3140.79
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop nad I pięciem wraz ze ścianą kolankową	417.96	417.96	0.626	235.590	33270.43
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	47.52	0.50	1.000	47.520	
GRUPA_PRZEGROD_Okna do wymiany	O_drew 2.3x0.9	4.14	1.50	3.500	14.490	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	21.12	0.50	1.000	21.120	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 0.8x0.8	2.56	0.50	1.000	2.560	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	63.36	0.50	1.000	63.360	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x0.8	11.52	0.50	1.000	11.520	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	21.12	0.50	1.000	21.120	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 1.0x2.2	4.40	0.50	1.000	4.400	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 0.8x0.8	2.56	0.50	1.000	2.560	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi aluminiowe - wejście wschodnie	4.00	1.00	1.300	5.200	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		



ZALĄCZNIKI

Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	1684.93
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.50 [W/m²]	6700
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	410
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1158.49	1158.49	1158.49	1158.49	1158.49	1158.49
C_m	[kJ/K]	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7
τ	[h]	33.07	33.07	33.07	33.07	33.07	33.07
a_H		3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
$Q_{H,ht}$	[kWh]	17382.23	15467.16	15321.71	10361.65	6903.67	4740.2
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	4974.56	4493.15	4974.56	4814.09	4974.56	4814.09
Q_{sol}	[kWh]	3676.94	4183.63	6822.34	9298.4	11954.73	12442.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8651.5	8676.78	11796.9	14112.49	16929.29	17256.16
γ_H		0.5	0.56	0.77	1.36	2.45	3.64
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.92	0.85	0.63	0.39	0.27
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9249.82	7484.52	5294.34	1470.78	301.25	81.04
L_H	[h]	744	672	1	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1158.49	1158.49	1158.49	1158.49	1158.49	1158.49
C_m	[kJ/K]	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7
τ	[h]	33.07	33.07	33.07	33.07	33.07	33.07
a_H		3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1079.27	3652.89	5956.05	11388.72	14744.49	17210.3
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	4974.56	4974.56	4814.09	4974.56	4814.09	4974.56
Q_{sol}	[kWh]	12382.42	10378.8	7600.84	5569.11	2758.37	2813.47



ZALĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	17356.98	15353.36	12414.93	10543.67	7572.46	7788.03
γ_H		16.08	4.2	2.08	0.93	0.51	0.45
$\eta_{H,gn}$		0.06	0.24	0.45	0.79	0.94	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	37.85	0	369.33	3059.22	7626.38	9733.79
L_H	[h]	0	0	0	0	629	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	577.78
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	580.71
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	44708.32
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	75016.48

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŁTRZNE	Ściana zewnętrzna S	59.22	110.88	0.295	17.484	5652.45
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŁTRZNE	Ściana zewnętrzna W	65.14	88.82	0.295	19.231	6579.12
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŁTRZNE	Ściana zewnętrzna N	129.36	204.24	0.295	38.193	13203.27
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŁTRZNE	Ściana zewnętrzna E	113.28	145.36	0.295	33.445	11129.52
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	53.60	53.60	0.563	14.433	8474.16
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	243.85	243.85	0.219	25.558	3140.79
GRUPA_PZEGROD_S-TROPY	Strop nad I piętrzem wraz ze ścianą kolankową	417.96	417.96	0.141	52.858	33270.43

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	47.52	0.50	1.000	47.520
GRUPA_PZEGROD_Okna do wymiany	O_drew 2.3x0.9	4.14	2.30	0.900	3.726
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	21.12	0.50	1.000	21.120
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 0.8x0.8	2.56	0.50	1.000	2.560
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	63.36	0.50	1.000	63.360
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x0.8	11.52	0.50	1.000	11.520
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	21.12	0.50	1.000	21.120
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 1.0x2.2	4.40	0.50	1.000	4.400
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 0.8x0.8	2.56	0.50	1.000	2.560
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi aluminiowe - wejście wschodnie	4.00	1.00	1.300	5.200

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------



ZALĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	1684.93
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	410
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni A_f powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	965.95	965.95	965.95	965.95	965.95	965.95
C_m	[kJ/K]	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7
τ	[h]	39.66	39.66	39.66	39.66	39.66	39.66
a_H		3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64
$Q_{H,ht}$	[kWh]	14727.88	13104.62	12976.83	8767.32	5822.27	3995.85
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	4974.56	4493.15	4974.56	4814.09	4974.56	4814.09
Q_{sol}	[kWh]	3675.01	4181.12	6816.98	9290.05	11943.8	12430.04
$Q_{H,gn}$	[kWh]	8649.57	8674.27	11791.54	14104.14	16918.36	17244.13
γ_H		0.59	0.66	0.91	1.61	2.91	4.32
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.91	0.82	0.57	0.34	0.23
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6597.28	5211.03	3307.77	727.96	70.03	29.7
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	965.95	965.95	965.95	965.95	965.95	965.95
C_m	[kJ/K]	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7	137903.7
τ	[h]	39.66	39.66	39.66	39.66	39.66	39.66

ZALĄCZNIKI

a_H		3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64
$Q_{H,ht}$	[kWh]	909.79	3079.28	5022.99	9637.82	12487.74	14581.73
Q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	4974.56	4974.56	4814.09	4974.56	4814.09	4974.56
Q_{sol}	[kWh]	12370.31	10368.46	7593.54	5565.45	2758.7	2813.87
$Q_{H,gn}$	[kWh]	17344.87	15343.02	12407.63	10540.01	7572.79	7788.43
γ_H		19.06	4.98	2.47	1.09	0.61	0.53
$\eta_{H,gn}$		0.05	0.2	0.4	0.75	0.93	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	42.55	10.68	59.94	1732.81	5445.05	7182.72
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	384.29
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	581.66
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	30417.52
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	12451.01

Strefa: Łącznik

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	133.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	425.60
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	21.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	21945

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - łącznik	148.40	148.40	0.385	27.330	16260.19
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop nad łącznikiem	169.40	169.40	0.800	121.968	0
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - W	16.09	29.76	0.295	4.750	1686.26
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - E	37.18	56.98	0.295	10.977	3128.4

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	7.92	0.50	1.000	7.920
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe łącznik	5.75	1.00	1.300	7.475
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	19.80	0.50	1.000	19.800

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	268.13



ZAŁĄCZNIKI

Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00						
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00						
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80						
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55						
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m²	0.50 [W/m²]	6700				
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	410				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni A_f powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	293.15	293.15	293.15	293.15	293.15	293.15
C_m	[kJ/K]	21945	21945	21945	21945	21945	21945
τ	[h]	20.79	20.79	20.79	20.79	20.79	20.79
a_H		2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4298.67	3825.26	3790.65	2566.07	1715.45	1178.42
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	791.62	715.01	791.62	766.08	791.62	766.08
Q_{sol}	[kWh]	517.32	674.24	1215.61	1720.71	2388.11	2443.61
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1308.94	1389.25	2007.23	2486.79	3179.73	3209.69
γ_H		0.3	0.36	0.53	0.97	1.85	2.72
$\eta_{H,gn}$		0.96	0.94	0.88	0.72	0.47	0.35
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3042.09	2519.37	2024.29	775.58	220.98	55.03
L_H	[h]	744	672	744	396	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	293.15	293.15	293.15	293.15	293.15	293.15
C_m	[kJ/K]	21945	21945	21945	21945	21945	21945
τ	[h]	20.79	20.79	20.79	20.79	20.79	20.79
a_H		2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39
$Q_{H,ht}$	[kWh]	268.31	908.11	1480.01	2819.99	3647.9	4256.29
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	791.62	791.62	766.08	791.62	766.08	791.62
Q_{sol}	[kWh]	2412.89	2026.95	1410	931.19	439.04	416.52
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3204.51	2818.57	2176.08	1722.81	1205.12	1208.14
γ_H		11.94	3.1	1.47	0.61	0.33	0.28



ZALĄCZNIKI

$\eta_{H,gn}$		0.08	0.31	0.56	0.85	0.95	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11.95	34.35	261.41	1355.6	2503.04	3096.48
L_H	[h]	0	0	0	726	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	200.22
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	92.93
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	15900.17
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	26679.03

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - łącznik	148.40	148.40	0.385	27.330	16260.19
GRUPA_PZEGROD_S-TROPY	Strop nad łącznikiem	169.40	169.40	0.141	21.423	0
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna - W	16.09	29.76	0.295	4.750	1686.26
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna - E	37.18	56.98	0.295	10.977	3128.4

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	7.92	0.50	1.000	7.920
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe łącznik	5.75	1.00	1.300	7.475
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	19.80	0.50	1.000	19.800

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	268.13
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m ²]	8760

ZALĄCZNIKI

CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m ²]	0.50 [W/m ²]	410
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m ²]	0.30 [W/m ²]	1530

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	192.61	192.61	192.61	192.61	192.61	192.61
C_m	[kJ/K]	21945	21945	21945	21945	21945	21945
τ	[h]	31.65	31.65	31.65	31.65	31.65	31.65
a_H		3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2918.51	2596.91	2572.07	1738.63	1156.65	794.01
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	791.62	715.01	791.62	766.08	791.62	766.08
Q_{sol}	[kWh]	517.32	674.24	1215.61	1720.71	2388.11	2443.61
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1308.94	1389.25	2007.23	2486.79	3179.73	3209.69
γ_H		0.45	0.53	0.78	1.43	2.75	4.04
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.93	0.84	0.61	0.35	0.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1675.02	1304.91	886	221.69	43.74	23.68
L_H	[h]	744	672	96	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	192.61	192.61	192.61	192.61	192.61	192.61
C_m	[kJ/K]	21945	21945	21945	21945	21945	21945
τ	[h]	31.65	31.65	31.65	31.65	31.65	31.65
a_H		3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11
$Q_{H,ht}$	[kWh]	180.78	611.88	997.88	1911.1	2475.15	2889.6
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	791.62	791.62	766.08	791.62	766.08	791.62
Q_{sol}	[kWh]	2412.89	2026.95	1410	931.19	439.04	416.52
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3204.51	2818.57	2176.08	1722.81	1205.12	1208.14
γ_H		17.73	4.61	2.18	0.9	0.49	0.42
$\eta_{H,gn}$		0.06	0.22	0.44	0.79	0.94	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	40.4	550.08	1342.34	1729.79
L_H	[h]	0	0	0	0	715	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	99.68
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	92.93
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	7817.65
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	3200.05

Strefa: Segment A

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny



ZALĄCZNIKI

Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	1760.64
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	5634.05
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	21.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	290505.6

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna S	294.56	572.00	0.295	86.967	30070.56
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna W	139.24	158.75	0.295	41.108	10959.47
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna N	390.16	564.30	0.295	115.192	39733.05
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna E	39.00	39.00	0.295	11.515	3910.5
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	158.61	158.61	0.485	36.787	21177.5
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	440.16	440.16	0.212	44.587	5669.26
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop nad II piętrem wraz ze ścianą kolankową	642.26	642.26	0.626	362.020	67784.12
Ściana zewnętrzna pod dachem	Ściana zewnętrzna pod dachem	19.80	19.80	1.388	24.737	1866.38

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	200.64	0.50	1.000	200.640
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	47.52	0.50	1.000	47.520
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi pcv wejście do przedszkola	12.40	1.00	1.000	12.400
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 1.4x2.2	12.32	0.50	1.000	12.320
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 1.0x1.0	2.00	0.50	1.000	2.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 0.8x1.6	2.56	0.50	1.000	2.560
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	10.56	0.50	1.000	10.560
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	3.96	0.50	1.000	3.960
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi aluminiowe wejście zachodnie do seg. A	3.07	1.00	1.300	3.997
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x0.8	1.92	0.50	1.000	1.920
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	55.44	0.50	1.000	55.440
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	79.20	0.50	1.000	79.200
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x0.8	32.64	0.50	1.000	32.640
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne - wejście główne	6.86	1.00	0.900	6.174

Wentylacja



ZAŁĄCZNIKI

Typ wentylacji	wentylacja naturalna						
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00						
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00						
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	3549.45						
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0						
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00						
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00						
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80						
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00						
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55						
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.50 [W/m²]	6700				
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	410				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2423.77	2423.77	2423.77	2423.77	2423.77	2423.77
C_m	[kJ/K]	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6
τ	[h]	33.29	33.29	33.29	33.29	33.29	33.29
a_H		3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
$Q_{H,ht}$	[kWh]	36553.25	32524.99	32211.73	21770.01	14473.63	9934.88
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	10479.33	9465.2	10479.33	10141.29	10479.33	10141.29
Q_{sol}	[kWh]	12183.57	12680.75	19010.02	24390.73	30330.41	31412.16
$Q_{H,gn}$	[kWh]	22662.9	22145.95	29489.35	34532.02	40809.74	41553.45
γ_H		0.62	0.68	0.92	1.59	2.82	4.18
$\eta_{H,gn}$		0.91	0.88	0.8	0.57	0.35	0.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	15930.01	13036.55	8620.25	2086.76	190.22	0
L_H	[h]	744	30	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2423.77	2423.77	2423.77	2423.77	2423.77	2423.77
C_m	[kJ/K]	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6
τ	[h]	33.29	33.29	33.29	33.29	33.29	33.29
a_H		3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2262.01	7656.04	12486.77	23930.3	30997.87	36190.93
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8

ZALĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	10479.33	10479.33	10141.29	10479.33	10141.29	10479.33
Q_{sol}	[kWh]	31564.3	27173.87	21121.55	16128.95	8166.29	8822.06
$Q_{H,gn}$	[kWh]	42043.63	37653.2	31262.84	26608.28	18307.58	19301.39
γ_H		18.59	4.92	2.5	1.11	0.59	0.53
$\eta_{H,gn}$		0.05	0.2	0.39	0.72	0.92	0.93
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	159.83	125.4	294.26	4772.34	14154.9	18240.64
L_H	[h]	0	0	0	0	449	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						1194.25	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						1229.52	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						77611.16	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						130224.44	

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna S	294.56	572.00	0.295	86.967	30070.56
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna W	139.24	158.75	0.295	41.108	10959.47
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna N	390.16	564.30	0.295	115.192	39733.05
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna E	39.00	39.00	0.295	11.515	3910.5
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	158.61	158.61	0.485	36.787	21177.5
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	440.16	440.16	0.212	44.587	5669.26
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop nad II piętrem wraz ze ścianą kolankową	642.26	642.26	0.141	81.224	67784.12
Ściana zewnętrzna pod dachem	Ściana zewnętrzna pod dachem	19.80	19.80	0.191	3.403	1866.38

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	200.64	0.50	1.000	200.640
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	47.52	0.50	1.000	47.520
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi pcv wejście do przedszkola	12.40	1.00	1.000	12.400
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 1.4x2.2	12.32	0.50	1.000	12.320
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 1.0x1.0	2.00	0.50	1.000	2.000
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 0.8x1.6	2.56	0.50	1.000	2.560
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	10.56	0.50	1.000	10.560
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	3.96	0.50	1.000	3.960
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi aluminiowe wejście zachodnie do seg. A	3.07	1.00	1.300	3.997

ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x0.8	1.92	0.50	1.000	1.920
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	55.44	0.50	1.000	55.440
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x2.2	79.20	0.50	1.000	79.200
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x0.8	32.64	0.50	1.000	32.640
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne - wejście główne	6.86	1.00	0.900	6.174

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	3549.45
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CO	Regulacja wężła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	410
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni A_f powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2121.64	2121.64	2121.64	2121.64	2121.64	2121.64
C_m	[kJ/K]	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6
τ	[h]	38.03	38.03	38.03	38.03	38.03	38.03
a_H		3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54
$Q_{H,ht}$	[kWh]	32405.96	28833.88	28549.98	19283.59	12794.48	8779.78
q_{int}	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	10479.33	9465.2	10479.33	10141.29	10479.33	10141.29
Q_{sol}	[kWh]	12183.57	12680.75	19010.02	24390.73	30330.41	31412.16
$Q_{H,gn}$	[kWh]	22662.9	22145.95	29489.35	34532.02	40809.74	41553.45
γ_H		0.7	0.77	1.03	1.79	3.19	4.73



ZAŁĄCZNIKI

$\eta_{H,gn}$		0.89	0.87	0.77	0.52	0.31	0.21
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	12235.98	9566.9	5843.18	1326.94	143.46	53.56
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	21	21	21	21	21	21
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2121.64	2121.64	2121.64	2121.64	2121.64	2121.64
C_m	[kJ/K]	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6	290505.6
τ	[h]	38.03	38.03	38.03	38.03	38.03	38.03
a_H		3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1999.01	6765.89	11037.99	21199.16	27473.82	32084.1
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	10479.33	10479.33	10141.29	10479.33	10141.29	10479.33
Q_{sol}	[kWh]	31564.3	27173.87	21121.55	16128.95	8166.29	8822.06
$Q_{H,gn}$	[kWh]	42043.63	37653.2	31262.84	26608.28	18307.58	19301.39
γ_H		21.03	5.57	2.83	1.26	0.67	0.6
$\eta_{H,gn}$		0.05	0.18	0.35	0.68	0.91	0.93
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	96	3105.53	10813.92	14133.81
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	892.12
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1229.52
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	57319.28
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	23462.89

Strefa: Kociołnia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	45.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	135.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	7425

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna S	11.64	18.00	0.295	3.437	1059.39
	Ściana przylegająca do gruntu	13.50	13.50	0.474	1.299	2134.35
	Podłoga zagłębiona	45.00	45.00	0.207	1.887	579.6
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Drzwi stalowe wejście do kotłowni - do wymiany	Drzwi stalowe wejście do kotłowni	2.52	1.00	4.500	11.340	



ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_Okna do wymiany	O_stal 2.4x0.8	3.84	3.00	4.500	17.280		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna wywiewna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			0				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			135.00				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]			0.10				
Czas użytkowania t_{uz} [doba]			255.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]			0.70				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.50 [W/m²]	6700				
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.50 [W/m²]	410				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	83.07	83.07	83.07	83.07	83.07	83.07
C_m	[kJ/K]	7425	7425	7425	7425	7425	7425
τ	[h]	24.83	24.83	24.83	24.83	24.83	24.83
a_H		2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66
$Q_{H,ht}$	[kWh]	717.01	630.27	563.89	218.22	-41.79	-179.1
q_{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	669.6	604.8	669.6	648	669.6	648
Q_{sol}	[kWh]	147.42	144.94	205.65	248.25	308.3	314.8
$Q_{H,gn}$	[kWh]	817.02	749.74	875.25	896.25	977.9	962.8
γ_H		1.14	1.19	1.55	4.11	-23.4	-5.38
$\eta_{H,gn}$		0.68	0.66	0.56	0.24	-0.04	-0.19
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	161.44	135.44	73.75	3.12	0	3.83
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	83.07	83.07	83.07	83.07	83.07	83.07
C_m	[kJ/K]	7425	7425	7425	7425	7425	7425
τ	[h]	24.83	24.83	24.83	24.83	24.83	24.83

ZALĄCZNIKI

a_H		2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-459.7	-274.63	-92.44	275.02	539.56	704.19
Q_{int}	[W/m ²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	669.6	669.6	648	669.6	648	669.6
Q_{sol}	[kWh]	319.67	287.88	235.9	176.7	85.28	97.02
$Q_{H,gn}$	[kWh]	989.27	957.48	883.9	846.3	733.28	766.62
γ_H		-2.15	-3.49	-9.56	3.08	1.36	1.09
$\eta_{H,gn}$		-0.46	-0.29	-0.1	0.31	0.61	0.69
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	3.04	0	12.67	92.26	175.22
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	35.24
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	47.83
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	660.77
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	1108.71

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE	Ściana zewnętrzna S	11.64	18.00	0.295	3.437	1059.39
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	13.50	13.50	0.474	1.299	2134.35
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	45.00	45.00	0.207	1.887	579.6

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi stalowe wejście do kotłowni - do wymiany	Drzwi stalowe wejście do kotłowni	2.52	1.00	1.300	3.276
GRUPA_PRZEGROD_Okna do wymiany	O_stal 2.4x0.8	3.84	2.30	0.900	3.456

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna wywiewna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	126.51
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.10
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
--------	-----------------	---------------------	----------------

ZALĄCZNIKI

CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Regulacja węzła ciepłego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m ²]	8760
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m ²]	0.50 [W/m ²]	410
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m ²]	0.30 [W/m ²]	1530

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8
C_m	[kJ/K]	7425	7425	7425	7425	7425	7425
τ	[h]	35.68	35.68	35.68	35.68	35.68	35.68
a_H		3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38
$Q_{H,ht}$	[kWh]	499.47	438.99	392.44	151.49	-28.92	-123.93
q_{int}	[W/m ²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	669.6	604.8	669.6	648	669.6	648
Q_{sol}	[kWh]	125.41	122.26	170.38	202.46	250.46	254.25
$Q_{H,gn}$	[kWh]	795.01	727.06	839.98	850.46	920.06	902.25
γ_H		1.59	1.66	2.14	5.61	-31.81	-7.28
$\eta_{H,gn}$		0.57	0.55	0.45	0.18	-0.03	-0.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	46.31	39.11	14.45	0	0	2.39
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8	57.8
C_m	[kJ/K]	7425	7425	7425	7425	7425	7425
τ	[h]	35.68	35.68	35.68	35.68	35.68	35.68
a_H		3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-318.09	-190.03	-63.97	191.01	375.49	490.5
q_{int}	[W/m ²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	669.6	669.6	648	669.6	648	669.6
Q_{sol}	[kWh]	258.36	233.62	193.45	148	75	85.4
$Q_{H,gn}$	[kWh]	927.96	903.22	841.45	817.6	723	755
γ_H		-2.92	-4.75	-13.15	4.28	1.93	1.54
$\eta_{H,gn}$		-0.34	-0.21	-0.08	0.23	0.49	0.59
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	3.35	2.96	21.22	45.05
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	13.36
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	44.44
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	174.84



ZALĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	71.57
---	-------

Strefa: Sala gimnastyczna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	469.08
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2957.20
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	18.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	77398.2

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna S	75.98	78.23	0.295	22.431	9003.04
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna W	111.08	158.60	0.295	32.796	11006.28
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna N	101.84	105.80	0.295	30.068	11321.49
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna E	76.98	162.26	0.295	22.728	6531.72
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop nad salą gimnastyczną	544.12	544.12	0.800	391.766	0
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	288.00	288.00	0.197	22.188	0
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - zaplecze sali gimnastycznej	252.00	252.00	0.242	23.920	27611.64

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 1.5x1.5	2.25	0.50	1.000	2.250	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	31.68	0.50	1.000	31.680	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x0.8	13.44	0.50	1.000	13.440	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.0	2.40	0.50	1.000	2.400	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.4x1.65	3.96	0.50	1.000	3.960	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna PCV	O_pcv 2.6x4.1	85.28	0.50	1.000	85.280	

Wentylacja	
Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	709.25
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody cieplej θ_{cw} [°C]	55.00

ZALĄCZNIKI

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]		0.25					
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		183.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		0.50					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m ²	0.50 [W/m ²]	6700				
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m ²]	0.50 [W/m ²]	410				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni A_f powyżej 500 [m ²]	0.30 [W/m ²]	1530				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	929.55	929.55	929.55	929.55	929.55	929.55
C_m	[kJ/K]	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2
τ	[h]	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13
a_H		2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
$Q_{H,ht}$	[kWh]	11625.65	10319.15	10019.95	6211.64	3481.58	1841.93
q_{int}	[W/m ²]	6	6	6	6	6	6
Q_{int}	[kWh]	2093.97	1891.33	2093.97	2026.43	2093.97	2026.43
Q_{sol}	[kWh]	2286.56	2950.84	5283.24	7455.3	10305.46	10564.4
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4380.53	4842.17	7377.21	9481.73	12399.43	12590.83
γ_H		0.38	0.47	0.74	1.53	3.56	6.84
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.92	0.82	0.56	0.27	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7464.15	5864.35	3970.64	901.87	133.73	0
L_H	[h]	744	672	688	0	0	43
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	929.55	929.55	929.55	929.55	929.55	929.55
C_m	[kJ/K]	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2
τ	[h]	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13
a_H		2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-1115.74	918.85	2796.92	6951.13	9632.04	11491.72
q_{int}	[W/m ²]	6	6	6	6	6	6
Q_{int}	[kWh]	2093.97	2093.97	2026.43	2093.97	2026.43	2093.97
Q_{sol}	[kWh]	10425.51	8763.16	6121.06	4056.76	1923.01	1834.74
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12519.48	10857.13	8147.49	6150.73	3949.44	3928.71
γ_H		-11.22	11.82	2.91	0.88	0.41	0.34
$\eta_{H,gn}$		-0.09	0.08	0.33	0.76	0.94	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11.01	50.28	108.25	2276.58	5919.57	7720.16
L_H	[h]	651	25	0	442	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]		684.91					

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	244.64
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	34420.59
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	57754.61

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna S	75.98	78.23	0.295	22.431	9003.04
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna W	111.08	158.60	0.295	32.796	11006.28
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna N	101.84	105.80	0.295	30.068	11321.49
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNEŹTRZNE	Ściana zewnętrzna E	76.98	162.26	0.295	22.728	6531.72
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY	Strop nad salą gimnastyczną	544.12	544.12	0.141	68.813	0
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie sala gimnastyczna	288.00	288.00	0.197	22.188	0
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie - zaplecze sali gimnastycznej	252.00	252.00	0.242	23.920	27611.64
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna_PCV	O_pcv 1.5x1.5	2.25	0.50	1.000	2.250	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna_PCV	O_pcv 2.4x1.65	31.68	0.50	1.000	31.680	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna_PCV	O_pcv 2.4x0.8	13.44	0.50	1.000	13.440	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna_PCV	O_pcv 2.4x1.0	2.40	0.50	1.000	2.400	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna_PCV	O_pcv 2.4x1.65	3.96	0.50	1.000	3.960	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_Okna_PCV	O_pcv 2.6x4.1	85.28	0.50	1.000	85.280	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]				709.25		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]				0.25		
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				183.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.50		
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	

ZALĄCZNIKI

CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Regulacja wężla cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m ²]	8760
CWU	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m ²]	0.50 [W/m ²]	410
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m ²]	0.30 [W/m ²]	1530

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	0.5	0.8	2.9	8.3	12.7	15.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	606.59	606.59	606.59	606.59	606.59	606.59
C_m	[kJ/K]	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2
τ	[h]	35.44	35.44	35.44	35.44	35.44	35.44
a_H		3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7841.28	6959.6	6754.58	4181.68	2335.45	1235.03
q_{int}	[W/m ²]	6	6	6	6	6	6
Q_{int}	[kWh]	2093.97	1891.33	2093.97	2026.43	2093.97	2026.43
Q_{sol}	[kWh]	2286.56	2950.84	5283.24	7455.3	10305.46	10564.4
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4380.53	4842.17	7377.21	9481.73	12399.43	12590.83
γ_H		0.56	0.7	1.09	2.27	5.31	10.19
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.89	0.74	0.42	0.19	0.1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3767.39	2650.07	1295.44	199.35	0	0
L_H	[h]	744	479	0	0	0	13
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	19.7	16.6	13.6	7.5	3	0.7
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	606.59	606.59	606.59	606.59	606.59	606.59
C_m	[kJ/K]	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2	77398.2
τ	[h]	35.44	35.44	35.44	35.44	35.44	35.44
a_H		3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-748.12	616.1	1876.11	4680.51	6492.94	7750.6
q_{int}	[W/m ²]	6	6	6	6	6	6
Q_{int}	[kWh]	2093.97	2093.97	2026.43	2093.97	2026.43	2093.97
Q_{sol}	[kWh]	10425.51	8763.16	6121.06	4056.76	1923.01	1834.74
$Q_{H,gn}$	[kWh]	12519.48	10857.13	8147.49	6150.73	3949.44	3928.71
γ_H		-16.73	17.62	4.34	1.31	0.61	0.51
$\eta_{H,gn}$		-0.06	0.06	0.23	0.66	0.92	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3.05	0	2.19	621.03	2859.46	4018.33
L_H	[h]	638	8	0	0	537	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	361.95
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	244.64
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	15416.31



ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	6310.46
---	---------



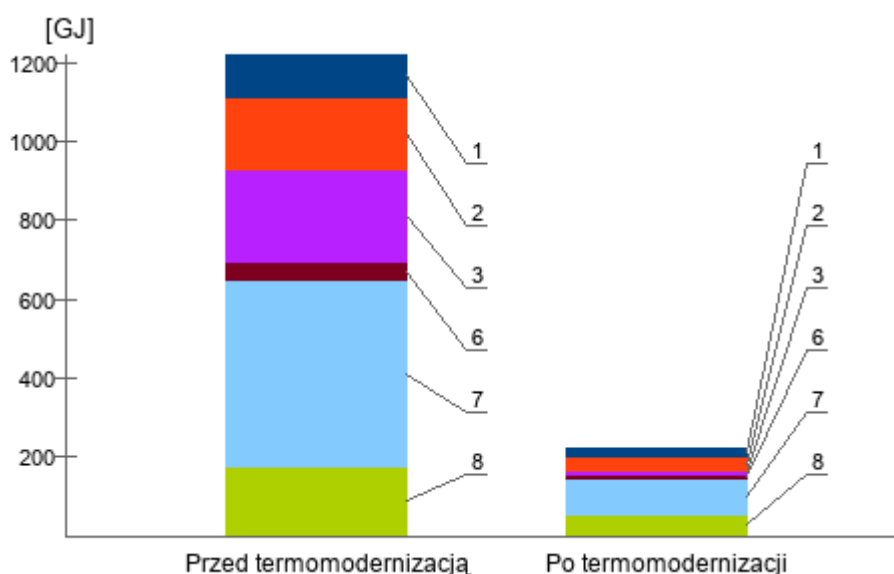
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	248.77	211.28
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	27.04	13.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	623.83	400.09
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1046.74	163.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	173.79	55.70

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

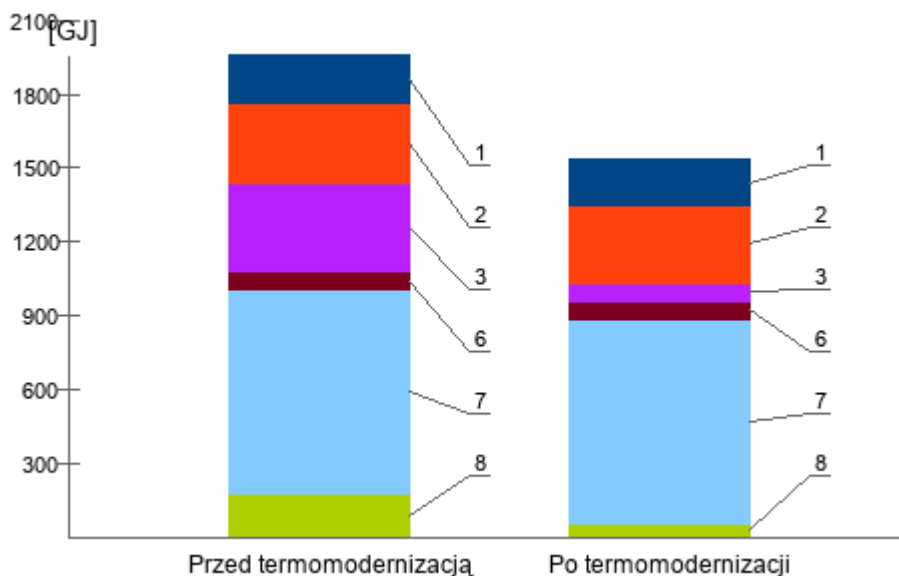


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	110.68	9.07	20.34	9.27
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	184.09	15.08	34.67	15.8
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	233.75	19.15	8.62	3.93
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	45.65	3.74	8.5	3.87
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	472.56	38.72	91.64	41.75
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	173.79	14.24	55.7	25.38
	Suma:	1220.53	100.00	219.47	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	191.57	9.8	184	12
[2] Straty przez przenikanie: okna	322.96	16.52	315.27	20.56
[3] Straty przez przenikanie: stropy	362.63	18.55	74.03	4.83
[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	73.16	3.74	73.16	4.77
[7] Straty przez wentylację	831.16	42.51	830.97	54.2
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	173.79	8.89	55.7	3.63
Suma:	1955.27	100.00	1533.13	100.00

Załącznik nr 3. Obliczenie efektu ekologicznego modernizacji.

W tym załączniku wykonano obliczenia efektu ekologicznego termomodernizacji. Zakres obliczeń określają wytyczne do poddziałania 4.3.3. RPO WM. Wskaźniki emisji CO₂ w zależności od spalanego paliwa zostały przyjęte według KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji. Obliczenia te obejmują wyznaczenie następujących wskaźników:

- redukcja emisji CO₂ dla całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- redukcja emisji pyłów PM₁₀ i PM_{2,5}

Redukcja emisji CO ₂		Jednostki	Stan istniejący	Po termomodernizacji
1.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku na potrzeby ogrzewania.	kWh/rok	290784,37	45495,31
2.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system ogrzewania. ("PRZED" gaz; "PO" 90% en. Elektr + 10% gaz)	t CO ₂ /rok	57,92	32,76
3.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	kWh/rok	48274,19	15471,77
4.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system przygotowania ciepłej wody. (jw., 50%, 50% solary)	t CO ₂ /rok	4,81	1,36
5.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia.	kWh/rok	33696,15	15939,15
6.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system wbudowanej instalacji oświetlenia.	t CO ₂ /rok	26,22	12,40
7.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu chłodzenia.	kWh/rok	0,00	0,00
8.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system chłodzenia.	t CO ₂ /rok	0,00	0,00
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.	kWh/rok	11368,89	7686,07
10.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez urządzenia pomocnicze.	t CO ₂ /rok	8,84	5,98
11.	Sumaryczna wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw (ogrzewanie, c.w.u., oświetlenie, chłodzenie, systemy techn)	t CO ₂ /rok	97,78	52,50
12.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	t CO ₂ /rok	45,28	
Redukcja emisji pyłów PM ₁₀ i PM _{2,5}		Jednostki	Stan istniejący	Po termomodernizacji
13.	Emisja pyłów PM ₁₀	kg/rok	0,57	0,00
14.	Emisja pyłów PM _{2,5}	kg/rok	0,57	0,00

Załącznik nr 8. Ocena oddziaływania na środowisko/pozwolenie na budowę.						
	Warianty (określone w pkt. 10)					
	W1	W2	W3	W4	W5	W6
1. Czy inwestycja może w istotny sposób negatywnie wpływać na obszary, które są lub mają być objęte siecią Natura 2000? (TAK/NIE)						NIE
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK"						
2. Stosowanie dyrektywy 2010/75/UE Parlamentu Europejskiego i Rady ("dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych") - czy inwestycja wymaga udzielenia pozwolenia zgodnie z przedmiotową dyrektywą. (TAK/NIE)						NIE
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK"						
3A. Czy inwestycja zgodnie z Rozporządzeniem rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz. 1397) kwalifikuje się jako przedsięwzięcie mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko? (TAK/NIE)						NIE
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" (wraz ze wskazaniem jakie dokumenty w ramach procedury OOS należy uzyskać/opracować, a jakie zostały uzyskane/opracowane)						
3B. Czy inwestycja zgodnie z Rozporządzeniem rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz. 1397) kwalifikuje się jako przedsięwzięcie mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko? (TAK/NIE)						NIE
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" (wraz ze wskazaniem jakie dokumenty w ramach procedury OOS należy uzyskać/opracować, a jakie zostały uzyskane/opracowane)						
4. Czy inwestycja wymaga uzyskania pozwolenia na budowę? (TAK/NIE)						NIE
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" - odniesienie do prawa budowlanego.						
5. Czy inwestycja wymaga uzyskania zgłoszenia realizacji robót budowlanych? (TAK/NIE)						TAK
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" - odniesienie do prawa budowlanego.						
Instalacja kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 230 kW (źródło szczytowe dla pompy ciepła)						



Nazwa Jednostki:	Urząd Miasta Bobowa		
Nazwa budynku:	Szkoła Podstawowa im. S. Staszica		
1. Adres budynku		2. Zarządca budynku	
Ulica / nr	Bohaterów Bobowej 6	Imię i nazwisko	dyr. Adam Urbanek
Kod pocztowy	38-350	Numer telefonu	18 35 14 250
Miejscowość	Bobowa	Adres emailowy	zsnr1bobowa@gmail.com
3. Dane budynku			
Rodzaj budynku / przeznaczenie/rok budowy	budynek użyteczności publicznej - szkoła podstawowa wraz z przedszkolem, wybudowany w 1974 r.	Liczba / wysokość kondygnacji	1; 3; 4 / 3.20; 3.15; 3.20
Czy jest dostępny aktualny projekt architektoniczno-budowlany budynku?/data wykonania	tak, dokumentacja nieaktualna z 1969 r, częściowo aktualna w zakresie pomieszczeń przedszkola - opracowanie z 2015 r..	Pow. całkowita m ²	3243,5
Jakie projektowe dokumentacje są dostępne dla budynku? (c.o., c.w.u., wentylacja, oświetlenie)	brak dokumentacji dokumentacja przedszkola wraz z instalacją oświetlenia	Pow. użytkowa m ²	3198,50
Czy dla budynku był wykonywany audyt energetyczny?/ data	Nie.	Kubatura m ³	14522,88
Czy budynek został wpisany do rejestru zabytków lub jest położony w strefie konserwatorskiej (również w odniesieniu do otoczenia budynku).	Obiekt nie jest objęty ochroną konserwatorską	Liczba użytkowników	650
4. Instalacja c.o.			
Węzeł cieplny, kotłownia (typ kotłów, rok instalacji, rodzaj paliwa, parametry pracy, itp.)	Budynek ogrzewany za pomocą lokalnej kotłowni gazowej. Źródłem ciepła dla instalacji CO są wyeksploatowane kotły gazowe Kortex o mocy 2 x 190kW z r. 1995. bez automatyki i bez modulowanej regulacji mocy - regulacja mocy palnika 2-stopniowa. Odpowietrzenie lokalne manualne. Temperatura robocza instalacji 80/60 st. C. . Rury stalowe częściowo zaizolowane.		
Grzejniki (rodzaj, rok instalacji, ilość grzejników itp.)	Grzejniki stalowe różnych producentów i o różnym stopniu zużycia		
Zawory termostatyczne (rodzaj, rok założenia), zawory podpionowe, czy wykonano równoważenie instalacji?	Brak instalacji zaworów termostatycznych.		
Automatyka pogodowa, zabezpieczenie instalacji, odpowietrzenie, izolacje instalacji c.o.	Brak automatyki instalacji centralnego ogrzewania, brak możliwości stosowania obniżenia nocnego i tygodniowego.		
5.Instalacja c.w.u., wentylacja, klimatyzacja			
Źródła ciepła dla c.w.u., rok instalacji	Przygotowanie CWU w poprzez instalację solarną złożoną z 8 solarów rurowych próżniowyc i kocioł gazowy Termer o mocy 23 kW. Instalacja solarna o niskiej wydajności - prawdopodobnie została przegrzana w okresie letnim. Instalacja z 2004 r.		
Instalacja z cyrkulacją, ograniczenia cyrkulacji, izolacja instalacji c.w.u.,	Instalacja CWU w rurach częściowo zaizolowanych, bez cyrkulacji		
Zawory podpionowe, typ, opomiarowanie instalacji	brak zaworów podpionowych, automatyka sterowania typowa dla instalacji solarnych		
Zasobniki akumulacyjne, rok, ilość i pojemność zasobników	Zasobnik CWU bivalentny 1000 l		
Rodzaj wentylacji, rok instalacji	Grawitacyjna, sprawna.		

Klimatyzacja, rok instalacji	Brak instalacji klimatyzacyjnej w budynku.	
6. Instalacja oświetleniowa (rodzaj oświetlenia, automatyka, czujniki ruchu, zmierzchu, oświetlenie nocne itp.)		
Źródłem światła są świetlówki liniowe w starych oprawkach. Oświetlenie częściowo wymienione na LED - hall główny, sala gimnastyczna i lokale przedszkola.		
7. Charakterystyka przegród budowlanych- stan istniejący		
Okna (typ: podwójne, pojedynczo szklone, stan techniczny, rok montażu)	Okna zewnętrzne PCV podwójnie szklone współczynnik U=1.0. Okna w pomieszczeniu kotłowni na ramie stalowej w bardzo złym stanie technicznym.	
Drzwi zewnętrzne (przeszkłone, drewniane, stalowe, stan techniczny), rok montażu, wiatrolapy	Drzwi zewnętrzne w różnych technologiach wykonania (PCV, Al.), w dobrym stanie technicznym. Drzwi do kotłowni w bardzo złym stanie technicznym - stalowe.	
Rodzaj stropodachu / dachu (materiał izolacyjny, grubość izolacji), stan techniczny	Dach wielospadowy kryty blachą trapezową stalową powlekaną lub ocynkowaną. Dach w części pokryty blachą ocynkowaną - częściowo do renowacji.	
Przegrody zewnętrzne (technologia, stan techniczny)	Ściany zewnętrzne murowane z cegły kratówki i cegły pełnej, warstwowe obustronnie tynkowane docieplone warstwą styropianu o grubości 12 cm	
8. Zrealizowane zadania termomodernizacyjne (rok modernizacji, rodzaj zrealizowanego działania, np. wymiana stolarki okiennej, wymiana źródła ciepła, OZE, modernizacja instalacji c.o., c.w.u. itp.)		
Docieplenie stropów nad ostatnią kondygnacją ekofibrem - warstwa docieplenia straciła właściwości termoizolacyjne. Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.		
9. Pozyskane dotychczas dofinansowanie na termomodernizację		
Proszę wskazać jaka instytucja przyznała dofinansowanie	Nie dotyczy.	
Tytuł projektu	Nie dotyczy.	
Zakres termomodernizacji (np. docieplenie przegród zewnętrznych, wymiana instalacji c.o., c.w.u. itp.)	Nie dotyczy.	
Rok uzyskania dofinansowania	Nie dotyczy.	
Prace zostały wykonane / prace są w trakcie realizacji	Nie dotyczy.	
10. Proponowany przez Inwestora zakres możliwych do realizacji prac modernizacyjnych		
Docieplenie ścian kolankowych i stropów nad ostatnią kondygnacją. Wymiana drzwi i okien zewnętrznych w kotłowni. Modernizacja instalacji CO i CWU wraz z grzejnikami i zaworami termostatycznymi. Wymiana oświetlenia na energooszczędne wraz z oprawkami. Budowa instalacji fotowoltaicznej.		
11. Czy proponowany przez Inwestora zakres prac modernizacyjnych zwiększy efektywność energetyczną budynku o min. 25% (TAK/ NIE, uzasadnienie)		
Tak		
12. Uwagi		
Brak		
Data:	Podpis audytora prowadzącego wizytację budynku:	