

# **AUDYT ENERGETYCZNY**

**BUDYNKU ADMINISTRACYJNO-BIUROWEGO NADLEŚNICTWA JABŁONNA**  
(nr inw. 105/375)

ul. Wiejska 20, 05-110 Jabłonna

## SPIS ZAWARTOŚCI AUDYTU

1. Audyt Energetyczny Budynku wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. (Dz. U. z 2009 r. Nr 43, poz. 346)	str. 1
2. Charakterystyka energetyczna budynku	str. 62
3. Planowana charakterystyka energetyczna budynku	str. 69
4. Analiza systemu chłodzenia	str. 76
5. Audyt oświetlenia wewnętrznego budynku	str. 77
6. Zestawienie kosztów i zakres usprawnień	str. 81
7. Opis techniczny	str. 82
8. Tabela efektów energetycznych i ekologicznych	str. 84

# Audyt energetyczny budynku

Budynek Administracyjny Nadleśnictwa, Wiejska 20, 05-110 Jabłonna

# Audyt Energetyczny Budynku

Wiejska 20  
05-110 Jabłonna  
Powiat Legionowski  
województwo: mazowieckie



**Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.**

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Administracyjny Nadleśnictwa	1.2 Rok budowy	2005
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku  ul.: Wiejska, nr: 20  kod: 05-110 miejscowość: Jabłonna  powiat: Powiat Legionowski województwo: mazowieckie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
P.U.H. DOMUS Sebastian Wardak, Sobieskiego 4/24, 02-957 Warszawa, REGON: 141685425,			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Sebastian Wardak, Audytor Energetyczny ZAE legitymacja nr 2087, kurs przygotowujący do działalności Audytora Energetycznego FPE nr 96/06, uprawnienia SEP nr 191/E1/150/17			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>	
<b>5. Miejscowość: Warszawa data wykonania opracowania: 2021-02-10</b>			
<b>6. Spis treści</b>			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10
6	Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 22
6.3	Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej		str. 28
6.4	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 29
6.5	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 30
6.6	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 31
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 33
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 33
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 34
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 35
	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 36
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 36
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 37
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 40
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 42
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 57

Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna murowana	Tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2650.00	2650.00
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	530.82	530.82
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	530.82	530.82
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	22	22
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.49	0.49
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1	Ściany zewnętrzne	0.286	0.286
2	Strop nad poddaszem	0.268	0.268
3	Dach skośny	0.292	0.292
4	Podłoga na gruncie	0.341	0.341
5	Podłoga zagłębiona kotłowni	0.341	0.341
6	Ściana kotłowni w gruncie	0.329	0.329
7	Strop podcień	0.198	0.198
8	Okna drewniane	1.506	1.506
9	Okna połaciowe	4.990	1.100
10	Drzwi zewnętrzne	2.500	2.500
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.86	0.94
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.88	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.91
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.83	0.85
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.80	0.95
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarcie otworowej	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	1205.76	1198.42
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.75	0.75
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43.30	41.16

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.02	0.83
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	194.25	177.17
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	254.44	203.37
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.68	13.60
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	261.85	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	101.66	92.72
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	133.16	106.43
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	43.49	43.49
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	6.28	6.28
3	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m <sup>3</sup> ]	8.26	8.26
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	6.28	6.28
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	1.74	1.39
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	36.53	36.53
7	Inne [zł]	43.49	43.49
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	37506.63	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	19.93
Planowane koszty całkowite [zł]	83348.06	Premia termomodernizacyjna [zł]	4690.64
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			2345.32
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.			
2) U <sub>oZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.			
3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.			
4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			

Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

##### - Dokumentacja budowlana z 2004 i 2005 roku.

Dokumentacja projektowa budynku z 2004 roku.

- \*Projekt budowlany-branża budowlana;
- \*Projekt zagospodarowania terenu;
- \*Projekt instalacji CO z kotłownią;
- \*Dziennik budowy

##### - Wizja lokalna w dniach 14 i 21 grudnia 2015 roku

Wizja lokalna w dniach 14 i 21 grudnia 2015 roku. Rozmowy z użytkownikami budynku. Pomiary natężenia oświetlenia. Wykonanie dokumentacji zdjęciowej. Badania termowizyjne.

##### - Zestawienie rachunków.

Zestawienia zużycia gazu ziemnego za lata 2012-2014. Kopia ostatniego rachunku za gaz i energię elektryczną.

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

#### 3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	45841.43
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	1000000.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	180



### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU****4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Budynek murowany z bloczków z betonu komórkowego z poddaszem użytkowym i dachem skośnym o konstrukcji drewnianej płatwiowo-krokwiowej.

**4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku****Ściany zewnętrzne**

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne
-------------------	-------------------

**Dach / stropodach**

Dach skośny	Dach skośny
Strop nad poddaszem	Strop ocieplony na jętkach nad poddaszem.
Strop podcień	Strop podcienia.

**Podłoga**

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie
Podłoga zagłębiona kotłowni	Podłoga zagłębiona kotłowni
Ściana kotłowni w gruncie	Ściana kotłowni w gruncie

**Stolarka otworowa**

Okna drewniane	Okna drewniane
Okna połaciowe	Okna połaciowe
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.  
Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

**4.3 Charakterystyka energetyczna budynku****Charakterystyka energetyczna budynku**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.02
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	194.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	254.44
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.68
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	261.85
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	101.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	133.16

**Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)**

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	43.49
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	6.28
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	8.26
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	6.28
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.74
Opłata abonamentowa [zł]	36.53
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	43.49

**4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**

Opis istniejącego systemu ogrzewania.



Źródłem ciepła dla instalacji CO i CWU jest kocioł gazowy zasilany gazem sieciowym ziemnym, z palnikiem atmosferycznym, z wbudowanym zasobnikiem CWU i mocy 40 kW. Instalacja grzejnikowa dwururowa w układzie pompowym zamkniętym. Grzejniki stalowe purmo z głowicami termostatycznymi na zaworach.

#### Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.86
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.73</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

##### Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana przez kocioł gazowy z wbudowanym zasobnikiem i cyrkulacją.

##### Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.83
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.53</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

##### Opis istniejącego systemu wentylacji

Istniejąca wentylacja grawitacyjna działa na zasadzie dostarczenia świeżego powietrza wentylacyjnego poprzez nieszczelności w stolarnie okiennej i drzwiowej i wywiewie samoczynnym poprzez piony wentylacyjne przewidziane dla każdego z pomieszczeń w kominach wyprowadzonych ponad dach.

Cały budynek	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
--------------	---

**5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ**

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Modernizacja kotłowni - wymiana kotła na kocioł gazowy kondensacyjny z palnikiem modulowanym, montaż programowanej automatyki sterującej. Regulacja instalacji CO.	Istniejący kocioł gazowy pracujący na parametrach stałych 80/65 st. C i współpracujący z automatycznym zaworem mieszającym dla instalacji CO i CWU posiada sprawność obliczeniową na poziomie 86% i ograniczone możliwości programowania czasowego osłabienia ogrzewania, które nie są wykorzystywane. Proponuje się zastosowanie kotła gazowego kondensacyjnego o mocy do 35 kW, obliczeniowej sprawności 91%, o płynnej regulacji mocy w zakresie 8,8-35 kW, wymianę instalacji całej kotłowni z pompą obiegową o płynnej regulacji mocy, automatyki sterującej o rozbudowanych możliwościach programowania pracy instalacji CO i CWU, czujnikiem pogodowym. Dostosowanie do współpracy z zasobnikiem CWU i kolektorami słonecznymi.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana kotła i zasobnika	Istniejący kocioł gazowy jest przestarzały.
Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym lambda 0,031 W/m <sup>2</sup> *K metodą lekką mokrą.	Ściany o współczynniku przenikania ciepła 0,286 W/(m <sup>2</sup> *K) nie spełniają wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - U <sub>max</sub> = 0,20 W/(m <sup>2</sup> *K).
Strop nad poddaszem	Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej	Strop o współczynniku przenikania ciepła 0,268 W/(m <sup>2</sup> *K) nie spełnia wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - U <sub>max</sub> = 0,15 W/(m <sup>2</sup> *K).
Dach skośny	Docieplenie dachu skośnego warstwą wełny mineralnej. Demontaż istniejącej zabudowy z płyt karton-gipsowych.	Dach skośny o współczynniku przenikania ciepła 0,292 W/(m <sup>2</sup> *K) nie spełnia wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - U <sub>max</sub> = 0,15 W/(m <sup>2</sup> *K).
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przy zachowaniu obecnego poziomu 0,00 podłogi na gruncie należałoby skuć istniejące warstwy podłogowe i wybrać grunt. Następnie zagęścić grunt, wykonać podbudowę, hydroizolację, ułożyć styropian podłogowy i przewody CO, wykonać szlichtę cementową i wykończyć płytkami/wykładziną. Ze względu na uciążliwość i utrudnienia w funkcjonowaniu budynku oraz czas trwania prac i związaną z nimi wilgoć (wiązanie chudego betonu podbudowy, wiązanie szlichty), modernizacja tego typu przegród nie jest możliwa.
Podłoga zagłębiona kotłowni	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przy zachowaniu obecnego poziomu -0,95 m podłogi należałoby skuć istniejące warstwy podłogowe i wybrać grunt. Następnie zagęścić grunt, wykonać podbudowę, hydroizolację, ułożyć styropian podłogowy i przewody CO, wykonać szlichtę cementową i wykończyć płytkami/wykładziną. Ze względu na uciążliwość i utrudnienia w funkcjonowaniu budynku oraz czas trwania prac i związaną z nimi wilgoć (wiązanie chudego betonu podbudowy, wiązanie szlichty), modernizacja tego typu przegród nie jest możliwa.
Ściana kotłowni w gruncie	Docieplenie ścian w gruncie płytami ze styroduru.	Ściany o współczynniku przenikania ciepła 0,450 W/(m <sup>2</sup> *K) nie spełniają wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku Nadleśnictwa Chojnów - U <sub>max</sub> = 0,20 W/(m <sup>2</sup> *K).
Strop podcień	Ocieplenie spodu stropu styropianem grafitowym lambda 0,031 W/m <sup>2</sup> *K metodą lekką mokrą.	Strop podcienia o współczynniku przenikania ciepła 0,198 W/(m <sup>2</sup> *K) nie spełnia wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - U <sub>max</sub> = 0,15 W/(m <sup>2</sup> *K).

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ**

Okna drewniane	Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=0,9$ (W/m <sup>2</sup> *K) z tzw. "ciepłym montażem".	Okna o współczynniku przenikania ciepła powyżej 2,0 W/(m <sup>2</sup> *K) nie spełniają wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - $U_{max} = 0,90$ W/(m <sup>2</sup> *K).
Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne $U_w=1,1$ W/(m <sup>2</sup> *K). Montaż systemowego dodatkowego kołnierza termoizolacyjnego na ościeżnicy i zapewnienie połączenia kołnierza z termoizolacją dachu.	Okna o współczynniku przenikania ciepła 1,50, a po uwzględnieniu mostka termicznego pod ościeżnicą okienną 4,99 W/(m <sup>2</sup> *K) nie spełniają wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - $U_{max} = 1,10$ W/(m <sup>2</sup> *K).
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku $U = 1,30$ W/(m <sup>2</sup> *K)	Drzwi o współczynniku przenikania ciepła 2,50 W/(m <sup>2</sup> *K) nie spełniają wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - $U_{max} = 1,30$ W/(m <sup>2</sup> *K).
Cały budynek	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń biurowych i sali konferencyjnej - nawiew=wywiew. Z dodatkową częścią połączoną przepustnicami sterowanymi automatycznie umożliwiającymi zwiększoną wymianę powietrza w sali konferencyjnej podczas jej użytkowania, bez zmiany wydajności wymiany powietrza w pozostałych pomieszczeniach. Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń pozostałych i wywiewem bezpośrednim dla pomieszczeń sanitarnych i kuchni przez centralę wywiewną współpracującą z centralą nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła pracująca ze zwiększoną wydajnością dla powietrza nawiewanego.	Przewidziany montaż dwóch central nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła i centrali wywiewnej na stropie nad poddaszem i rozprowadzenie kanałów wentylacyjnych z izolowanymi rurami spiro nad pomieszczenia na poddaszu i parterze. Do wentylacji części biurowej budynku przyjęto system wentylacji z odzyskiem ciepła z centrali wentylacyjnej o wydajności maksymalnej do 1500 m <sup>3</sup> /h i sprawności temperaturowej 80%. Do wentylacji pozostałej części budynku przyjęto system wentylacji z odzyskiem ciepła z centrali wentylacyjnej o wydajności maksymalnej do 800 m <sup>3</sup> /h i sprawności temperaturowej 80% z możliwością dowolnego niezależnego ustawienia wydajności wentylatorów nawiewnego i wywiewnego i współpracującej z centralą wywiewną. Praca centrali NW1 z pełną wydajnością i skierowanie powietrza przez przepustnice powietrza z siłownikami, tylko podczas użytkowania sali konferencyjnej. Podczas normalnej pracy wydajność wynosi 1000 m <sup>3</sup> /h. Przewiduje się rozbiorę części kominów w celu likwidacji mostków cieplnych i zwiększenie przestrzeni dla kanałów wentylacyjnych na strychu.

Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ****6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

Strop nad poddaszem

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	122.30 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	122.30 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	165.30 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	120.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	33.06 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	153.06 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza rynkowa

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	0.18	0.19	<b>0.20</b>
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.103	4.359	4.615	4.872	<b>5.128</b>
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	3.726	7.828	8.085	8.341	8.597	<b>8.854</b>
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.268	0.13	0.12	0.12	0.12	<b>0.11</b>
Q	[GJ]	10.45	4.98	4.82	4.67	4.53	<b>4.40</b>
q	[MW]	0.0013	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	<b>0.0006</b>
ΔQ	[zł/rok]	-	238.30	245.17	251.61	257.66	<b>263.37</b>
N	[zł]	-	17910.59	18112.75	18314.91	18517.08	<b>18719.24</b>
SPBT	[lata]	-	75.16	73.88	72.79	71.87	<b>71.08</b>

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>71.08 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>5</b>



Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>263.37 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>18719.24 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość materiału izolacyjnego zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów i spełnienie wymogów w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - $U_{max} = 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .	
<b>Uwagi audytora</b>	
Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej	

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****Dach skośny****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	315.18 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	315.18 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie dachu skośnego warstwą wełny mineralnej. Demontaż istniejącej zabudowy z płyt karton-gipsowych.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	138.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	150.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	27.60 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	177.60 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza rynkowa

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	0.18	0.19	<b>0.20</b>
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.103	4.359	4.615	4.872	<b>5.128</b>
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	3.420	7.522	7.778	8.035	8.291	<b>8.548</b>
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.292	0.13	0.13	0.12	0.12	<b>0.12</b>
Q	[GJ]	29.35	13.34	12.90	12.49	12.11	<b>11.74</b>
q	[MW]	0.0037	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	<b>0.0015</b>
ΔQ	[zł/rok]	-	696.34	715.47	733.38	750.18	<b>765.98</b>
N	[zł]	-	54235.49	54670.43	55105.37	55540.31	<b>55975.26</b>
SPBT	[lata]	-	77.89	76.41	75.14	74.04	<b>73.08</b>

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>73.08 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>5</b>





Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>765.98 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>55975.26 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość materiału izolacyjnego zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów i spełnienie wymogów w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - $U_{max} = 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .	
<b>Uwagi audytora</b>	

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****Ściany zewnętrzne****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	355.41 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	397.40 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym lambda 0,031 W/m*K metodą lekką moką.
Materiał izolacyjny	Styropian grafitowy 0,031
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	180.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	25.20 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	205.20 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza rynkowa

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.11	0.12	0.13	<b>0.14</b>
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.226	3.548	3.871	4.194	<b>4.516</b>
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	3.493	6.719	7.042	7.364	7.687	<b>8.009</b>
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.286	0.15	0.14	0.14	0.13	<b>0.12</b>
Q	[GJ]	32.40	16.85	16.07	15.37	14.72	<b>14.13</b>
q	[MW]	0.0041	0.0021	0.0020	0.0019	0.0018	<b>0.0018</b>
ΔQ	[zł/rok]	-	676.61	710.17	740.80	768.85	<b>794.65</b>
N	[zł]	-	78684.63	79399.94	80115.26	80830.57	<b>81545.89</b>
SPBT	[lata]	-	116.29	111.80	108.15	105.13	<b>102.62</b>

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>102.62 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>5</b>



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>794.65 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>81545.89 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość materiału izolacyjnego zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów i spełnienie wymogów w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - $U_{max} = 0,20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Ze względu na znaczną grubość ścian istniejących ograniczono maksymalną grubość warstwy ocieplenia do 14 cm i zastosowano materiał o najlepszych dostępnych parametrach - $\lambda = 0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ .	
<b>Uwagi audytora</b>	

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****Ściana kotłowni w gruncie****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1.38 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1.38 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian w gruncie płytami ze styroduru.
Materiał izolacyjny	Styrodur XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	270.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	56.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	326.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza rynkowa

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.11	0.12	0.13	<b>0.14</b>
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	2.857	3.143	3.429	3.714	<b>4.000</b>
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	3.036	5.893	6.178	6.464	6.750	<b>7.036</b>
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.329	0.17	0.16	0.15	0.15	<b>0.14</b>
Q	[GJ]	0.15	0.07	0.07	0.07	0.07	<b>0.06</b>
q	[MW]	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	<b>0.0001</b>
ΔQ	[zł/rok]	-	3.06	3.21	3.35	3.48	<b>3.59</b>
N	[zł]	-	429.22	434.76	440.30	445.84	<b>451.38</b>
SPBT	[lata]	-	140.11	135.27	131.39	128.24	<b>125.66</b>

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>125.66 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>5</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3.59 [zł/rok]</b>



Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>451.38 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Wybrana grubość materiału izolacyjnego zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów i spełnienie wymogów w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku - $U_{max} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .	
<b>Uwagi audytora</b>	



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****Strop podcień****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	6.21 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	6.21 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie spodu stropu styropianem grafitowym lambda 0,031 W/m <sup>2</sup> K metodą lekką mokrą.
Materiał izolacyjny	Styropian grafitowy 0,031
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	180.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d,m</sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d,m</sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	160.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	25.20 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	185.20 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	analiza rynkowa

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.11	0.12	0.13	<b>0.14</b>
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.226	3.548	3.871	4.194	<b>4.516</b>
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	5.058	8.283	8.606	8.929	9.251	<b>9.574</b>
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.198	0.12	0.12	0.11	0.11	<b>0.10</b>
Q	[GJ]	0.39	0.24	0.23	0.22	0.21	<b>0.21</b>
q	[MW]	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.0000</b>
ΔQ	[zł/rok]	-	6.62	7.01	7.37	7.71	<b>8.02</b>
N	[zł]	-	1105.38	1116.56	1127.74	1138.91	<b>1150.09</b>
SPBT	[lata]	-	166.88	159.21	152.93	147.72	<b>143.34</b>

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>143.34 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>5</b>

Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>8.02 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>1150.09 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość materiału izolacyjnego zapewnia najkrótszy czas zwrotu poniesionych nakładów i spełnienie wymogów w zakresie ochrony cieplnej budynku wg. szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia do wykonania audytu energetycznego budynku Nadleśnictwa Chojnów - $U_{max} = 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .	
<b>Uwagi audytora</b>	

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****6.2 Optymalizacja stolarki otworowej**

Okna połaciowe

**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	13.10 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	55.48 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

Okna połaciowe

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien dachowych na energooszczędne U <sub>w</sub> =1,1 W/(m <sup>2</sup> *K). Montaż systemowego dodatkowego kołnierza termoizolacyjnego na ościeżnicy i zapewnienie połączenia kołnierza z termoizolacją dachu.
---------------------------------	--

**Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi**

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1908.30	zł/m <sup>2</sup>	13.10	25006.42
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	4.990	<b>1.100</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.00	<b>0.50</b>	-	-
l	[m]	50.40	<b>50.40</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	22.60	<b>5.48</b>	-	-
q	[MW]	0.0030	<b>0.0008</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>744.83</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>25006.42</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>33.57</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>33.57 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>





Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>744.83 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>25006.42 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b>	



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****Drzwi zewnętrzne****Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	16.64 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	55.48 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

**Drzwi zewnętrzne**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U = 1,30 W/(m <sup>2</sup> *K)
---------------------------------	--

**Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi**

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	980.00	zł/m <sup>2</sup>	16.64	16305.73
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.500	<b>1.300</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	2.00	<b>1.00</b>	-	-
l	[m]	37.20	<b>24.00</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	15.88	<b>7.74</b>	-	-
q	[MW]	0.0022	<b>0.0011</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>354.02</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>16305.73</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>46.06</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>46.06 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>354.02 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>16305.73 [zł]</b>



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

**Uwagi audytora**



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

## Okna drewniane

**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	55.61 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	998.66 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

## Okna drewniane

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe PCV U <sub>max</sub> =0,9 (W/m <sup>2</sup> *K) z tzw. "ciepłym montażem".
---------------------------------	--

**Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi**

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	740.00	zł/m <sup>2</sup>	55.61	41154.36
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.506	<b>0.900</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.00	<b>0.50</b>	-	-
l	[m]	205.40	<b>205.40</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	33.93	<b>19.57</b>	-	-
q	[MW]	0.0049	<b>0.0028</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>624.84</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>41154.36</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>65.86</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>65.86 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>624.84 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>41154.36 [zł]</b>



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

**Uwagi audytora**

Okna siedmiokomorowe, z ciepłą ramką ze stali nierdzewnej i pakietem 3 szyb zespolonych.



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej**

Grupa stref: Cały budynek

Ulepszenie:	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m <sup>3</sup> /h]	Vobl [m <sup>3</sup> /h]	Vnom [m <sup>3</sup> /h]	Vobl [m <sup>3</sup> /h]
Strefa biurowa z klimatyzacją	673.95	673.95	246.18	49.24
Strefa nieklimatyzowana	382.88	382.88	163.72	109.69
Kotłownia	52.80	52.80	52.80	52.80
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	120.25	0.01509	22.94	0.00288
Planowany koszt ulepszenia [zł]			200000.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			4232.27	
SPBT [lata]			47.26	

Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u****Ulepszenie: Wymiana kotła i zasobnika**

Opis usprawnienia	Wymiana kotła i zasobnika
Opis modernizacji źródła ciepła	Wymiana kotła gazowego atmosferycznego na kocioł gazowy kondensacyjny o wyższej sprawności uwzględniona w modernizacji systemu grzewczego.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Ograniczenie czasu pracy cyrkulacji CWU i sterowanie pompą cyrkulacyjną za pomocą sterownika programowanego.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Montaż zasobnika wysokiej klasy energetycznej.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy CWU proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.65</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	16.68
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00102
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	13.60
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00083
Planowany koszt ulepszenia [zł]	5000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	133.88
SPBT [lata]	37.35

**Wybrany wariant: Wymiana kotła i zasobnika**

SPBT [lata]	37.35
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	133.88
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	5000.00
Uwagi audytora	
Istniejący kocioł gazowy jest przestarzały.	

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****6.5 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana okien dachowych na energooszczędne $U_w=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Montaż systemowego dodatkowego kołnierza termoizolacyjnego na ościeżnicy i zapewnienie połączenia kołnierza z termoizolacją dachu.	25006.42	33.57
2	Wymiana kotła i zasobnika,	5000.00	37.35
3	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku $U = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	16305.73	46.06
4	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń biurowych i sali konferencyjnej - nawiew=wywiew. Z dodatkową częścią połączoną przepustnicami sterowanymi automatycznie umożliwiającymi zwiększoną wymianę powietrza w sali konferencyjnej podczas jej użytkowania, bez zmiany wydajności wymiany powietrza w pozostałych pomieszczeniach. Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń pozostałych i wywiewem bezpośrednim dla pomieszczeń sanitarnych i kuchni przez centralę wywiewną współpracującą z centralą nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła pracującą ze zwiększoną wydajnością dla powietrza nawiewanego.	200000.00	47.26
5	Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ z tzw. "ciepłym montażem".	41154.36	65.86
6	Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej, Wełna mineralna	18719.24	71.08
7	Docieplenie dachu skośnego warstwą wełny mineralnej. Demontaż istniejącej zabudowy z płyt karton-gipsowych., Wełna mineralna	55975.26	73.08
8	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym $\lambda_{0,031} 0,031 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ metodą lekką moką. , Styropian grafitowy 0,031	81545.89	102.62
9	Docieplenie ścian w gruncie płytami ze styroduru., Styrodur XPS	451.38	125.66
10	Ocieplenie spodu stropu styropianem grafitowym $\lambda_{0,031} 0,031 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ metodą lekką moką. , Styropian grafitowy 0,031	1150.09	143.34



**6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.**Ulepszenie: **Modernizacja kotłowni**

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	1
wd	0.91
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.79</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	254.44
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.04330
Planowany koszt ulepszenia [zł]	53341.64
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1365.54
SPBT [lata]	39.06

Wybrany wariant: **Modernizacja kotłowni**

SPBT [lata]	39.06
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1365.54
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	53341.64
Uwagi audytora	
Istniejący kocioł gazowy pracujący na parametrach stałych 80/65 st. C i współpracujący z automatycznym zaworem mieszającym dla instalacji CO i CWU posiada sprawność obliczeniową na poziomie 86% i ograniczone możliwości programowania czasowego osłabienia ogrzewania, które nie są wykorzystywane. Proponuje się zastosowanie kotła gazowego kondensacyjnego o mocy do 35 kW, obliczeniowej sprawności 91%, o płynnej regulacji mocy w zakresie 8,8-35 kW, wymianę instalacji całej kotłowni z pompą obiegową o płynnej regulacji mocy, automatyki sterującej o rozbudowanych możliwościach programowania pracy instalacji CO i CWU, czujnikiem pogodowym. Dostosowanie do współpracy z zasobnikiem CWU i kolektorami słonecznymi.	

**TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWCZEGO**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Wymiana kotła na kocioł gazowy kondensacyjny z płynną regulacją mocy.	$\eta_g = 0.94$
Przesyłanie ciepła: Bez zmian.	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Bez zmian.	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Bez zmian.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Montaż systemowego sterownika programowanego z automatyką pogodową.	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Montaż systemowego sterownika programowanego z automatyką pogodową.	$W_d = 0.91$

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna**

Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_a \eta_e \eta_s = 0.79$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja kotłowni - wymiana kotła na kocioł gazowy kondensacyjny z palnikiem modułowanym, montaż programowanej automatyki sterującej. Regulacja instalacji CO.	
Uwagi audytora Istniejący kocioł gazowy pracujący na parametrach stałych 80/65 st. C i współpracujący z automatycznym zaworem mieszającym dla instalacji CO i CWU posiada sprawność obliczeniową na poziomie 86% i ograniczone możliwości programowania czasowego osłabienia ogrzewania, które nie są wykorzystywane. Proponuje się zastosowanie kotła gazowego kondensacyjnego o mocy do 35 kW, obliczeniowej sprawności 91%, o płynnej regulacji mocy w zakresie 8,8-35 kW, wymianę instalacji całej kotłowni z pompą obiegową o płynnej regulacji mocy, automatyki sterującej o rozbudowanych możliwościach programowania pracy instalacji CO i CWU, czujnikiem pogodowym. Dostosowanie do współpracy z zasobnikiem CWU i kolektorami słonecznymi.	

Audyt energetyczny budynku Wiejska 20, 05-110 Jabłonna

## 7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

## 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna				Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	[zł]	[zł]	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		
1	Wariant optymalizacyjny 1	498650.01	9275.82	78.80	92758.20	44878.50	79784.00	18551.64		
2	Wariant optymalizacyjny 2	497499.92	9266.68	78.72	92666.80	44774.99	79599.99	18533.36		
3	Wariant optymalizacyjny 3	497048.54	9264.51	78.71	92645.10	44734.37	79527.77	18529.02		
4	Wariant optymalizacyjny 4	415502.65	8535.56	72.51	85355.60	37395.24	66480.42	17071.12		
5	Wariant optymalizacyjny 5	359527.39	7877.50	66.92	78775.00	32357.47	57524.38	15755.00		
6	Wariant optymalizacyjny 6	340808.15	7649.95	64.99	76499.50	30672.73	54529.30	15299.90		
7	Wariant optymalizacyjny 7	299653.79	7432.40	63.14	74324.00	26968.84	47944.61	14864.80		
8	Wariant optymalizacyjny 8	99653.79	2764.21	23.49	27642.10	8968.84	15944.61	5528.42		
9	<b>Wariant optymalizacyjny 9 - wybrany do realizacji</b>	<b>83348.06</b>	<b>2345.32</b>	<b>19.93</b>	<b>23453.20</b>	<b>7501.33</b>	<b>13335.69</b>	<b>4690.64</b>		
10	Wariant optymalizacyjny 10	78348.06	2216.60	18.83	22166.00	7051.33	12535.69	4433.20		
11	Wariant optymalizacyjny 11	53341.64	1365.46	11.60	13654.60	4800.75	8534.66	2730.92		
<b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b>										
Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 9</b>										
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>83348.06 zł</b>										
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: <b>0.00 zł</b>										
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>45841.43 zł</b> , planowana kwota kredytu wynosi <b>37506.63 zł</b>										
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2. Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych										

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant optymalizacyjny 9 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne $U_w=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			41.16
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			177.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			203.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			13.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			92.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			106.43

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI**

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Montaż systemowego sterownika programowanego z automatyką pogodową.	1.00	0.00 [zł]	0.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	53341.64 [zł]	53341.64
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	5000.00 [zł]	5000.00
4	Okna połaciowe - Wymiana okien dachowych na energooszczędne $U_w=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	13.10 [m <sup>2</sup> ]	1908.30 [zł/m <sup>2</sup> ]	25006.42

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI****Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

## Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	43.49	6.28	36.53
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	43.49	6.28	36.53

## Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	43.49	6.28	36.53
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	43.49	6.28	36.53

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI****Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]		0.286			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.24	0.3	840	600
3	Styropian EPS 70	0.1	0.04	1450	40
4	Tynk cienkowarstwowy	0.005	1	840	2000
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
Ściany zewnętrzne		TAK		0.286	0.286

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]		0.341			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Szlichta cementowa	0.05	1.3	840	2200
3	Styropian EPS 100	0.1	0.037	1450	40
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
Podłoga na gruncie		NIE		0.341	0.341

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]		0.341			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Szlichta cementowa	0.05	1.3	840	2200
3	Styropian EPS 100	0.1	0.037	1450	40
Występowanie przegrody w grupie					



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga zagłębiona kotłowni	NIE	0.341	0.341

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0.329				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]	0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.24	1.3	840	2200
3	Styropian EPS 100	0.1	0.037	1450	40

**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
Ściana kotłowni w gruncie	TAK	0.329	0.329

Symbol przegrody: STNJ

Nazwa przegrody	Strop na jętkach				
Typ przegrody	Strop o budowie niejednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0.268				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]	0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]	0.1				

**Wycinek: Wycinek 0**

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Płyta o wiórach orientowanych (OSB)	0.022	0.13	0	0
2	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.15	0.16	2510	550
3	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.025	0.16	2510	550
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.24			
5	Płyty gipsowo-kartonowe	0.0125	0.23	1000	1000

**Wycinek: Wycinek 1**

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Płyta o wiórach orientowanych (OSB)	0.022	0.13	0	0
2	Wełna mineralna	0.15	0.039	1030	80
3	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.025	0.16	2510	550
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.24			
5	Płyty gipsowo-kartonowe	0.0125	0.23	1000	1000

**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
Strop nad poddaszem	TAK	0.268	0.268

Symbol przegrody: STP

Nazwa przegrody	Strop podcień				
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej				





Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]		0.198			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Szlachta cementowa	0.05	1.3	840	2200
3	Styropian EPS 100	0.05	0.037	1450	40
4	Strop TERIVA o grubości 24 cm	0.27	0.65	1000	1000
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
6	Styropian EPS 70	0.12	0.04	1450	40
7	Tynk cienkowarstwowy	0.005	1	840	2000
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Strop podcień		TAK	0.198	0.198	

**Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny**

<b>Symbol przegrody: DS</b>				
Nazwa przegrody		Dach skośny		
Typ przegrody		Dach skośny		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]		0.292		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.04		
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m <sup>2</sup> K)/W]		0.1		
Kąt nachylenia połaci [°]		45		
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8		
Wysokość krokwi [m]		0.16		
Szerokość krokwi [m]		0.08		
Wysokość kontrłaty [m]		0.05		
Szerokość kontrłaty [m]		0.05		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>				
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny		TAK	0.292	0.292

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI****Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O1**

Nazwa przegrody	Okno 90x90		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	1.32		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h*daPa <sup>2/3</sup> ]	1		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Okna drewniane	TAK	1.506	1.506

**Symbol przegrody: O2**

Nazwa przegrody	Okno 90x180		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	1.31		
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 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h*daPa <sup>2/3</sup> ]	1		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Okna drewniane	TAK	1.506	1.506

**Symbol przegrody: O3-5**

Nazwa przegrody	Okno 150x180		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	1.31		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.67		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h*daPa <sup>2/3</sup> ]	1		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Okna drewniane	TAK	1.506	1.506

**Symbol przegrody: O6**

Nazwa przegrody	Okno 240x90		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	1.31		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.65		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h*daPa <sup>2/3</sup> ]	1		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>	<b>Grupa optymalizowana</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Okna drewniane	TAK	1.506	1.506

**Symbol przegrody: O7**

Nazwa przegrody	Okno 180x(97-160)		
-----------------	-------------------	--	--

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	2		
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 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h*daPa <sup>2/3</sup> ]	1		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna drewniane	TAK	1.506	1.506

**Symbol przegrody: O8**

Nazwa przegrody	Okno 150X(107-160)		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	2.05		
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 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h*daPa <sup>2/3</sup> ]	1		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna drewniane	TAK	1.506	1.506

**Symbol przegrody: O10**

Nazwa przegrody	Okno 240x(0-87)		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	2.1		
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 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h*daPa <sup>2/3</sup> ]	1		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna drewniane	TAK	1.506	1.506

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI****Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Strefa: Strefa biurowa z klimatyzacją

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m <sup>2</sup> ]	334.30
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m <sup>3</sup> ]	1002.90
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	125096

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	240.52	240.52	0.193	40.407	31075.18
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter	47.26	57.52	0.286	13.528	3126.04
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-zachodnia parter	46.20	55.38	0.286	13.226	3056.39
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-zachodnia parter	87.93	104.09	0.286	25.172	5816.79
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia parter	20.98	24.22	0.286	6.005	1387.67
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna kolankowa	60.24	60.24	0.286	17.246	3985.19
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia poddasze	8.66	11.00	0.286	2.479	572.86
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia poddasze	9.05	11.00	0.286	2.591	598.66
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-zachodnia poddasze	9.05	11.00	0.286	2.591	598.66
Strop nad poddaszem	Strop nad poddaszem	54.96	54.96	0.268	13.277	591.8
Dach skośny	Dach skośny północny-wschód	157.49	164.04	0.292	46.056	3006.05
Dach skośny	Dach skośny południowy-zachód	157.69	164.24	0.292	46.114	3009.87
Strop podcień	Strop podcień	6.21	6.21	0.198	1.228	802.33
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni $\kappa$ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 25 cm	168.00	18.00	66150	66150	12303900	
Ściana działowa	150.00	150.00	53550	53550	16065000	
Przegroda wewnętrzna 2	137.90	196.50	129200	108310	39099595	
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	4.86	1.00	1.308	6.355	
Okna drewniane	Okno drewniane 150x180	5.40	1.00	1.307	7.060	
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	6.48	1.00	1.308	8.473	
Okna drewniane	Okno drewniane 150x180	2.70	1.00	1.307	3.530	



Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI**

Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	3.24	1.00	1.308	4.237
Okna drewniane	Okno drewniane 150x180	10.80	1.00	1.307	14.120
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne 101x210	2.12	2.00	2.500	5.303
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	3.24	1.00	1.308	4.237
Okna drewniane	Okno drewniane 180x(97-160)	2.34	1.00	2.000	4.680
Okna drewniane	Okno drewniane 150x(107-160)	1.95	1.00	2.050	3.998
Okna drewniane	Okno drewniane 150x(107-160)	1.95	1.00	2.050	3.998
Okna połaciowe	Okno połaciowe 78x140	6.55	1.00	4.990	32.694
Okna połaciowe	Okno połaciowe 78x140	6.55	1.00	4.990	32.694

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi$ [W/(mK)]	$l$ [m]
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	66.9

**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]	673.95
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.35
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 członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CWU	Pompa cyrkulacyjna	0.04 [W/m²]	8760

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_o$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	607.09	607.09	607.09	607.09	607.09	607.09
$C_m$	[kJ/K]	125096	125096	125096	125096	125096	125096
$\tau$	[h]	57.24	57.24	57.24	57.24	57.24	57.24
$a_H$		4.82	4.82	4.82	4.82	4.82	4.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	9656.65	8595.03	7046.56	5970.29	3405.94	1220.69
$q_{int}$	[W/m²]	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29
$Q_{int}$	[kWh]	1564.44	1413.05	1564.44	1513.98	1564.44	1513.98
$Q_{sol}$	[kWh]	705.54	820.83	1602.12	2271.4	3168.74	3349.95
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2269.98	2233.88	3166.56	3785.38	4733.18	4863.93
$\gamma_H$		0.24	0.26	0.45	0.63	1.39	3.98
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.96	0.67	0.25



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI**

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7386.67	6361.15	3911.67	2336.33	234.71	4.71
$L_H$	[h]	744	672	744	448	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	607.09	607.09	607.09	607.09	607.09	607.09
$C_m$	[kJ/K]	125096	125096	125096	125096	125096	125096
$\tau$	[h]	57.24	57.24	57.24	57.24	57.24	57.24
$a_H$		4.82	4.82	4.82	4.82	4.82	4.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	347.96	1478.85	3042.28	5296.53	7492.45	8720.42
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29
$Q_{int}$	[kWh]	1564.44	1564.44	1513.98	1564.44	1513.98	1564.44
$Q_{sol}$	[kWh]	3448.3	2993.04	1990.14	1175.27	540.63	439.29
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5012.74	4557.48	3504.12	2739.71	2054.61	2003.73
$\gamma_H$		14.41	3.08	1.15	0.52	0.27	0.23
$\eta_{H,gn}$		0.07	0.32	0.76	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	20.46	379.15	2611.61	5437.84	6716.69
$L_H$	[h]	0	0	0	626	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]						361.3	
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]						245.79	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						35400.99	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						46368.98	

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	240.52	240.52	0.193	40.407	31075.18
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter	47.26	57.52	0.286	13.528	3126.04
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-zachodnia parter	46.20	55.38	0.286	13.226	3056.39
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-zachodnia parter	87.93	104.09	0.286	25.172	5816.79
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia parter	20.98	24.22	0.286	6.005	1387.67
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna kolankowa	60.24	60.24	0.286	17.246	3985.19
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia poddasze	8.66	11.00	0.286	2.479	572.86
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia poddasze	9.05	11.00	0.286	2.591	598.66
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-zachodnia poddasze	9.05	11.00	0.286	2.591	598.66
Strop nad poddaszem	Strop nad poddaszem	54.96	54.96	0.268	13.277	591.8
Dach skośny	Dach skośny północny-wschód	157.49	164.04	0.292	46.056	3006.05
Dach skośny	Dach skośny południowy-zachód	157.69	164.24	0.292	46.114	3009.87
Strop podcień	Strop podcień	6.21	6.21	0.198	1.228	802.33

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI**

<b>Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne</b>							
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]		
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna			
Ściana wewnętrzna 25 cm	168.00	18.00	66150	66150	12303900		
Ściana działowa	150.00	150.00	53550	53550	16065000		
Przegroda wewnętrzna 2	137.90	196.50	129200	108310	39099595		
<b>Przegrody typowe</b>							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]		
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	4.86	1.00	1.308	6.355		
Okna drewniane	Okno drewniane 150x180	5.40	1.00	1.307	7.060		
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	6.48	1.00	1.308	8.473		
Okna drewniane	Okno drewniane 150x180	2.70	1.00	1.307	3.530		
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	3.24	1.00	1.308	4.237		
Okna drewniane	Okno drewniane 150x180	10.80	1.00	1.307	14.120		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne 101x210	2.12	2.00	2.500	5.303		
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	3.24	1.00	1.308	4.237		
Okna drewniane	Okno drewniane 180x(97-160)	2.34	1.00	2.000	4.680		
Okna drewniane	Okno drewniane 150x(107-160)	1.95	1.00	2.050	3.998		
Okna drewniane	Okno drewniane 150x(107-160)	1.95	1.00	2.050	3.998		
Okna połaciowe	Okno połaciowe 78x140	6.55	0.50	1.100	7.207		
Okna połaciowe	Okno połaciowe 78x140	6.55	0.50	1.100	7.207		
<b>Mostki cieplne</b>							
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l [m]		
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.65	66.9		
<b>Wentylacja</b>							
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 <sup>3</sup> /h]			673.95				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]			0				
<b>Ciepła woda użytkowa</b>							
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]			0.35				
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			255.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			0.70				
<b>Urządzenia pomocnicze</b>							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompa obiegowa			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1980		
CWU	Pompa cyrkulacyjna			0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2044		
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	553.66	553.66	553.66	553.66	553.66	553.66
$C_m$	[kJ/K]	125096	125096	125096	125096	125096	125096
$\tau$	[h]	62.76	62.76	62.76	62.76	62.76	62.76
$a_H$		5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8802.24	7834.65	6424.71	5443.92	3108.59	1114.25
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29
$Q_{int}$	[kWh]	1564.44	1413.05	1564.44	1513.98	1564.44	1513.98
$Q_{sol}$	[kWh]	716.68	818.69	1555.35	2177.79	3017.34	3184.6
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2281.12	2231.74	3119.79	3691.77	4581.78	4698.58
$\gamma_H$		0.26	0.28	0.49	0.68	1.47	4.22
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.95	0.65	0.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6521.12	5602.91	3336.12	1936.74	130.43	0
$L_H$	[h]	744	672	744	332	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	553.66	553.66	553.66	553.66	553.66	553.66
$C_m$	[kJ/K]	125096	125096	125096	125096	125096	125096
$\tau$	[h]	62.76	62.76	62.76	62.76	62.76	62.76
$a_H$		5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	317.62	1349.9	2776.69	4830.04	6830.76	7949.54
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29	6.29
$Q_{int}$	[kWh]	1564.44	1564.44	1513.98	1564.44	1513.98	1564.44
$Q_{sol}$	[kWh]	3277.72	2856.04	1914.69	1152.24	548.43	456.64
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4842.16	4420.48	3428.67	2716.68	2062.41	2021.08
$\gamma_H$		15.25	3.27	1.23	0.56	0.3	0.25
$\eta_{H,gn}$		0.07	0.3	0.74	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	23.76	239.47	2167.69	4768.35	5928.46
$L_H$	[h]	0	0	0	500	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	310.32
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	243.34
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	30655.05
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	35188.65

Strefa: Strefa nieklimatyzowana

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	189.92
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	569.76
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	66889.87





**ZAŁĄCZNIKI****Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	157.69	157.69	0.152	16.960	20373.55
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia	26.50	41.62	0.286	7.587	1753.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	25.20	31.17	0.286	7.214	1666.94
Strop nad poddaszem	Strop nad poddaszem	67.34	67.34	0.268	16.267	725.11
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-zachodnia	10.00	13.20	0.286	2.862	661.37
<b>Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne</b>						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 25 cm	168.00	0.00	66150	0.	11113200	
Ściana działowa	75.00	75.00	53550	53550	8032500	
Strop	61.22	135.30	129200	108310	22563967	
<b>Przegrody typowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne 180x270	9.72	2.00	2.500	24.300	
Okna drewniane	Okno drewniane 150x180	5.40	1.00	1.307	7.060	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne 101x270	2.73	2.00	2.500	6.818	
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	3.24	1.00	1.308	4.237	
Okna drewniane	Okno drewniane 240x90	2.16	1.00	1.310	2.830	
Okna drewniane	Okno drewniane 240x(0-87)	1.04	1.00	2.100	2.192	
<b>Mostki cieplne</b>						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]	
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.65	21.16	
<b>Wentylacja</b>						
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 <sup>3</sup> /h]				382.88		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0		
<b>Ciepła woda użytkowa</b>						
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]				0.35		
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]				255.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				0.70		
<b>Urządzenia pomocnicze</b>						

Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie grzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	4700
CWU	Pompa cyrkulacyjna	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	8760

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	235.35	235.35	235.35	235.35	235.35	235.35
$C_m$	[kJ/K]	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87
$\tau$	[h]	78.95	78.95	78.95	78.95	78.95	78.95
$a_H$		6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3731.89	3321.42	2719.76	2303.28	1307.73	468.4
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
$Q_{int}$	[kWh]	339.12	306.3	339.12	328.18	339.12	328.18
$Q_{sol}$	[kWh]	178.49	206.11	404.62	563.83	790.24	820.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	517.61	512.41	743.74	892.01	1129.36	1148.62
$\gamma_H$		0.14	0.15	0.27	0.39	0.86	2.45
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.92	0.41
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3214.28	2809.01	1976.02	1411.27	268.72	0
$L_H$	[h]	744	672	744	523	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	235.35	235.35	235.35	235.35	235.35	235.35
$C_m$	[kJ/K]	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87
$\tau$	[h]	78.95	78.95	78.95	78.95	78.95	78.95
$a_H$		6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26
$Q_{H,ht}$	[kWh]	133.53	567.46	1168.08	2042.35	2892.89	3368.62
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
$Q_{int}$	[kWh]	339.12	339.12	328.18	339.12	328.18	339.12
$Q_{sol}$	[kWh]	856.33	741.61	486.13	287.24	132.52	108.62
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1195.45	1080.73	814.31	626.36	460.7	447.74
$\gamma_H$		8.95	1.9	0.7	0.31	0.16	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.52	0.97	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.03	5.48	378.2	1415.99	2432.19	2920.88
$L_H$	[h]	0	0	0	742	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	98.33
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	137.02
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	16834.07
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	22049.63

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	157.69	157.69	0.152	16.960	20373.55
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia	26.50	41.62	0.286	7.587	1753.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-wschodnia	25.20	31.17	0.286	7.214	1666.94
Strop nad poddaszem	Strop nad poddaszem	67.34	67.34	0.268	16.267	725.11
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-zachodnia	10.00	13.20	0.286	2.862	661.37
<b>Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne</b>						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Ściana wewnętrzna 25 cm	168.00	0.00	66150	0.	11113200	
Ściana działowa	75.00	75.00	53550	53550	8032500	
Strop	61.22	135.30	129200	108310	22563967	
<b>Przegrody typowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne 180x270	9.72	2.00	2.500	24.300	
Okna drewniane	Okno drewniane 150x180	5.40	1.00	1.307	7.060	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne 101x270	2.73	2.00	2.500	6.818	
Okna drewniane	Okno drewniane 90x180	3.24	1.00	1.308	4.237	
Okna drewniane	Okno drewniane 240x90	2.16	1.00	1.310	2.830	
Okna drewniane	Okno drewniane 240x(0-87)	1.04	1.00	2.100	2.192	
<b>Mostki cieplne</b>						
Symbol przegrody	Symbol mostka			Ψ [W/(mK)]	l [m]	
PG	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.65	21.16	
<b>Wentylacja</b>						
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 <sup>3</sup> /h]				382.88		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0		
<b>Ciepła woda użytkowa</b>						
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]				0.35		
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]				255.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				0.70		
<b>Urządzenia pomocnicze</b>						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Pompa obiegowa			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1980	

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI**

CWU	Pompa cyrkulacyjna	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2044				
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	235.35	235.35	235.35	235.35	235.35	235.35
$C_m$	[kJ/K]	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87
$\tau$	[h]	78.95	78.95	78.95	78.95	78.95	78.95
$a_H$		6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3731.89	3321.42	2719.76	2303.28	1307.73	468.4
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
$Q_{int}$	[kWh]	339.12	306.3	339.12	328.18	339.12	328.18
$Q_{sol}$	[kWh]	178.49	206.11	404.62	563.83	790.24	820.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	517.61	512.41	743.74	892.01	1129.36	1148.62
$\gamma_H$		0.14	0.15	0.27	0.39	0.86	2.45
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.92	0.41
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3214.28	2809.01	1976.02	1411.27	268.72	0
$L_H$	[h]	744	672	744	523	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	235.35	235.35	235.35	235.35	235.35	235.35
$C_m$	[kJ/K]	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87	66889.87
$\tau$	[h]	78.95	78.95	78.95	78.95	78.95	78.95
$a_H$		6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26
$Q_{H,ht}$	[kWh]	133.53	567.46	1168.08	2042.35	2892.89	3368.62
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
$Q_{int}$	[kWh]	339.12	339.12	328.18	339.12	328.18	339.12
$Q_{sol}$	[kWh]	856.33	741.61	486.13	287.24	132.52	108.62
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1195.45	1080.73	814.31	626.36	460.7	447.74
$\gamma_H$		8.95	1.9	0.7	0.31	0.16	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.52	0.97	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.03	5.48	378.2	1415.99	2432.19	2920.88
$L_H$	[h]	0	0	0	742	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]				98.33			
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]				137.02			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]				16834.07			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]				19323.67			

**Strefa: Kotłownia**

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	6.60
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	26.40



Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	3488.23

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona kotłowni	Podłoga zagłębiona	8.80	8.80	0.218	0.861	1136.96
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-zachodnia	4.33	7.21	0.286	1.240	286.58
Ściana kotłowni w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	1.38	1.38	0.281	0.175	249.77

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni $\kappa$ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody $C_m$ [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Ściana wewnętrzna 25 cm	16.63	0.00	66150	0.	1100075
Strop	0.00	6.60	0.	108310	714846

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Okna drewniane	Okno drewniane 90x90	0.81	1.00	1.315	1.065
Drzwi zewnętrzne	Drzwi kotłowni 101x205	2.07	2.00	2.500	5.176

**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 <sup>3</sup> /h]	52.80
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.00
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	1.00

**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 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	4700
CWU	Pompa cyrkulacyjna	0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	8760

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{i,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

H	[W/K]	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23
τ	[h]	35.07	35.07	35.07	35.07	35.07	35.07
a <sub>H</sub>		3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	443.15	394.34	321.84	272.21	152.52	54.54
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	20	20	20	20	20	20
Q <sub>int</sub>	[kWh]	98.21	88.7	98.21	95.04	98.21	95.04
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	12.34	13.23	23.41	31.51	41.91	44.62
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	110.55	101.93	121.62	126.55	140.12	139.66
γ <sub>H</sub>		0.25	0.26	0.38	0.46	0.92	2.56
η <sub>H,gn</sub>		0.99	0.99	0.98	0.96	0.8	0.38
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	333.71	293.43	202.65	150.72	40.42	1.47
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	560	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23
τ	[h]	35.07	35.07	35.07	35.07	35.07	35.07
a <sub>H</sub>		3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	15.55	66.07	136.23	241.04	342.66	399.54
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	20	20	20	20	20	20
Q <sub>int</sub>	[kWh]	98.21	98.21	95.04	98.21	95.04	98.21
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	44.95	40.97	28.72	18.4	8.8	7.18
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	143.16	139.18	123.76	116.61	103.84	105.39
γ <sub>H</sub>		9.21	2.11	0.91	0.48	0.3	0.26
η <sub>H,gn</sub>		0.11	0.45	0.8	0.95	0.99	0.99
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	3.44	37.22	130.26	239.86	295.2
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	33	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]	8.52
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]	19.11
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]	1728.38
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]	2263.87

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona kotłowni	Podłoga zagłębiona	8.80	8.80	0.218	0.861	1136.96
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna południowo-zachodnia	4.33	7.21	0.286	1.240	286.58
Ściana kotłowni w gruncie	Ściana przylegająca do gruntu	1.38	1.38	0.281	0.175	249.77

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> [J/K]		
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna			
Ściana wewnętrzna 25 cm	16.63	0.00	66150	0.	1100075		
Strop	0.00	6.60	0.	108310	714846		
<b>Przegrody typowe</b>							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]		
Okna drewniane	Okno drewniane 90x90	0.81	1.00	1.315	1.065		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi kotłowni 101x205	2.07	2.00	2.500	5.176		
<b>Wentylacja</b>							
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 <sup>3</sup> /h]			52.80				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]			0				
<b>Ciepła woda użytkowa</b>							
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]			0.00				
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			365.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			1.00				
<b>Urządzenia pomocnicze</b>							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompa obiegowa			0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	1980		
CWU	Pompa cyrkulacyjna			0.04 [W/m <sup>2</sup> ]	2044		
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23
τ	[h]	35.07	35.07	35.07	35.07	35.07	35.07
a <sub>H</sub>		3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	443.15	394.34	321.84	272.21	152.52	54.54
Q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	20	20	20	20	20	20
Q <sub>int</sub>	[kWh]	98.21	88.7	98.21	95.04	98.21	95.04
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	12.34	13.23	23.41	31.51	41.91	44.62
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	110.55	101.93	121.62	126.55	140.12	139.66
γ <sub>H</sub>		0.25	0.26	0.38	0.46	0.92	2.56
η <sub>H,gn</sub>		0.99	0.99	0.98	0.96	0.8	0.38
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	333.71	293.43	202.65	150.72	40.42	1.47
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	560	0	0	0

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63
$C_m$	[kJ/K]	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23	3488.23
$\tau$	[h]	35.07	35.07	35.07	35.07	35.07	35.07
$a_H$		3.34	3.34	3.34	3.34	3.34	3.34
$Q_{H,ht}$	[kWh]	15.55	66.07	136.23	241.04	342.66	399.54
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	20	20	20	20	20	20
$Q_{int}$	[kWh]	98.21	98.21	95.04	98.21	95.04	98.21
$Q_{sol}$	[kWh]	44.95	40.97	28.72	18.4	8.8	7.18
$Q_{H,gn}$	[kWh]	143.16	139.18	123.76	116.61	103.84	105.39
$\gamma_H$		9.21	2.11	0.91	0.48	0.3	0.26
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.45	0.8	0.95	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	3.44	37.22	130.26	239.86	295.2
$L_H$	[h]	0	0	0	33	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]						8.52	
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]						19.11	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						1728.38	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						1984	



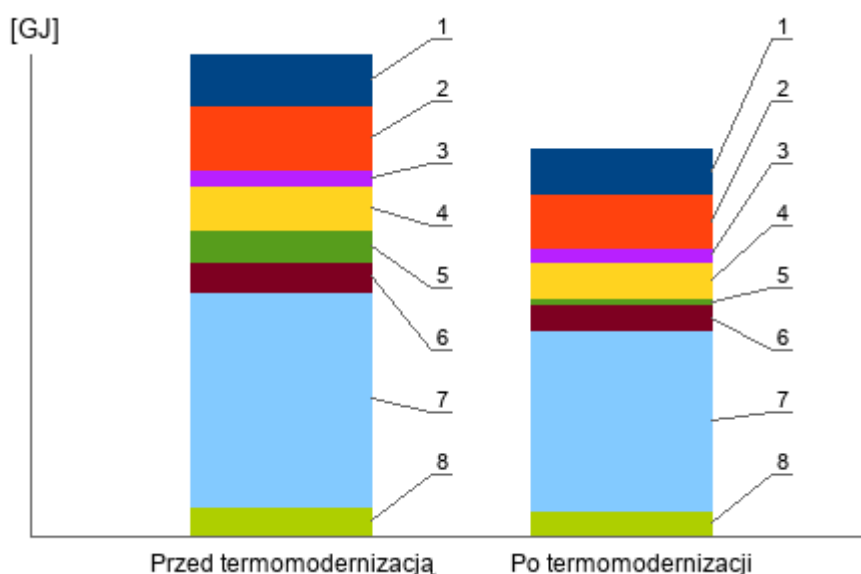
**ZAŁĄCZNIKI**

## Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43.30	41.16
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.02	0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	194.25	177.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	254.44	203.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.68	13.60

## Rozkład zapotrzebowania na energię

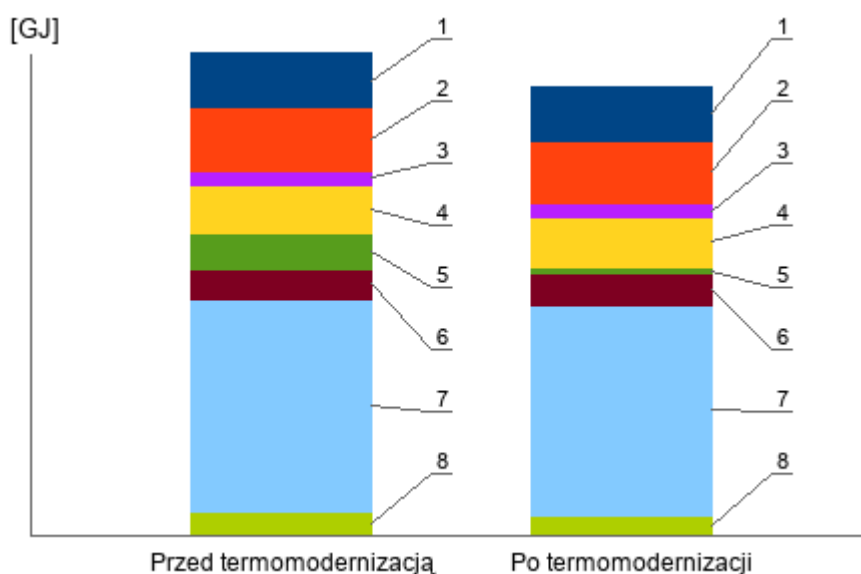
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	29.03	10.71	24.44	11.26
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	35.94	13.26	30.7	14.15
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	8.56	3.16	7.34	3.38
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	25.26	9.32	21.02	9.69
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	17.92	6.61	3.29	1.52
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	17.11	6.31	14.5	6.68
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	120.62	44.49	102.08	47.05
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.68	6.15	13.6	6.27
<b>Suma:</b>	<b>271.11</b>	<b>100.00</b>	<b>216.97</b>	<b>100.00</b>

**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	37.67	11.16	37.67	11.97
	[2] Straty przez przenikanie: okna	44.31	13.13	44.31	14.08
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	10.3	3.05	10.3	3.27
	[4] Straty przez przenikanie: dach	34.13	10.11	34.13	10.84
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	24.21	7.17	5.34	1.7
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	21.63	6.41	21.63	6.87
	[7] Straty przez wentylację	148.62	44.03	147.73	46.94
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.68	4.94	13.6	4.32
	<b>Suma:</b>	<b>337.55</b>	<b>100.00</b>	<b>314.71</b>	<b>100.00</b>

Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI****Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 1**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne $U_w=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku $U = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	46.06
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła	47.26
6	Okna drewniane	Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	65.86
7	Strop nad poddaszem	Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej	71.08
8	Dach skośny	Docieplenie dachu skośnego warstwą wełny mineralnej.	73.08
9	Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym metodą lekką moką.	102.62
10	Ściana kotłowni w gruncie	Docieplenie ścian w gruncie płytami ze styroduru.	125.66
11	Strop podcień	Ocieplenie spodu stropu styropianem grafitowym $\lambda=0,031 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$	143.34
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			21.82
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			38.13
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			43.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			13.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			19.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			22.91

**Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne $U_w=1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku $U = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	46.06
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła	47.26
6	Okna drewniane	Wymiana okien na nowe PCV $U_{max}=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	65.86
7	Strop nad poddaszem	Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej	71.08
8	Dach skośny	Docieplenie dachu skośnego warstwą wełny mineralnej.	73.08
9	Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym metodą lekką moką.	102.62
10	Ściana kotłowni w gruncie	Docieplenie ścian w gruncie płytami ze styroduru.	125.66
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			21.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			38.31

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	43.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	20.05
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	23.02

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne Uw=1,1 W/(m <sup>2</sup> *K)	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U = 1,30 W/(m <sup>2</sup> *K)	46.06
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła	47.26
6	Okna drewniane	Wymiana okien na nowe PCV U <sub>max</sub> =0,9 (W/m <sup>2</sup> *K)	65.86
7	Strop nad poddaszem	Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej	71.08
8	Dach skośny	Docieplenie dachu skośnego warstwą wełny mineralnej.	73.08
9	Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym metodą lekką moką.	102.62

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	21.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	38.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	44.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	20.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	23.04

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne Uw=1,1 W/(m <sup>2</sup> *K)	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U = 1,30 W/(m <sup>2</sup> *K)	46.06
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła	47.26
6	Okna drewniane	Wymiana okien na nowe PCV U <sub>max</sub> =0,9 (W/m <sup>2</sup> *K)	65.86
7	Strop nad poddaszem	Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej	71.08
8	Dach skośny	Docieplenie dachu skośnego warstwą wełny mineralnej.	73.08

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.14
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.83



Audyty energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI**

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	52.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	60.82
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	27.73
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	31.83

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne Uw=1,1 W/(m <sup>2</sup> *K)	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U = 1,30 W/(m <sup>2</sup> *K)	46.06
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła	47.26
6	Okna drewniane	Wymiana okien na nowe PCV U <sub>max</sub> =0,9 (W/m <sup>2</sup> *K)	65.86
7	Strop nad poddaszem	Docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej	71.08
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			66.18
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			75.97
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			13.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			34.64
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			39.76

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne Uw=1,1 W/(m <sup>2</sup> *K)	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U = 1,30 W/(m <sup>2</sup> *K)	46.06
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła	47.26
6	Okna drewniane	Wymiana okien na nowe PCV U <sub>max</sub> =0,9 (W/m <sup>2</sup> *K)	65.86
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.72
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			70.75
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			81.21
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			13.60

Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZAŁĄCZNIKI**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	37.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	42.50

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne Uw=1,1 W/(m <sup>2</sup> *K)	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U = 1,30 W/(m <sup>2</sup> *K)	46.06
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna	Montaż instalacji wentylacyjnej z odzyskiem ciepła	47.26

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	28.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	75.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	86.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	39.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	45.12

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne Uw=1,1 W/(m <sup>2</sup> *K)	33.57
2	System przygotowania c.w.u.	Wymiana kotła i zasobnika	37.35
3	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
4	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U = 1,30 W/(m <sup>2</sup> *K)	46.06

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.16
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.83
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	168.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	193.73
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.60
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88.32
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	101.39

**Wariant optymalizacyjny 10**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna połaciowe	Wymiana okien dachowych na energooszczędne Uw=1,1 W/(m <sup>2</sup> *K)	33.57
2	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06



Audyt energetyczny budynku **Wiejska 20, 05-110 Jabłonna****ZALĄCZNIKI**


Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.16
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.02
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	203.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	92.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	106.43

## Wariant optymalizacyjny 11

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja kotłowni	39.06
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			43.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.02
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			194.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			222.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			101.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			116.70

**CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU**

Numer świadectwa <sup>1</sup>		str. 1
-------------------------------	--	--------

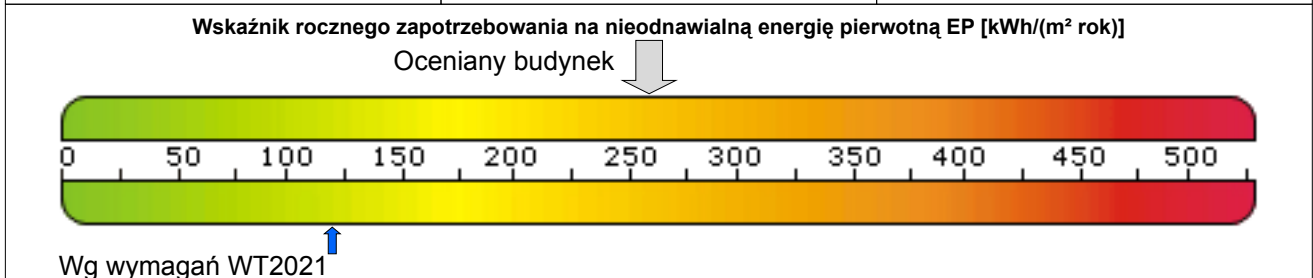
<b>Oceniany budynek</b>		
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>		
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>		
Adres budynku		
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>		
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>		
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		

<b>Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup></b>	
--	--

Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna <sup>9)</sup>	Warszawa Okęcie
--	-----------------

**Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>**

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 119,80 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK = 168,01 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP = 260,95 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	EP = 121,48 kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,05205 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>OZE</sub> = 3,50 %	

**Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>12)</sup>**

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	W obiekcie występuje kilka systemów - cała tabela na następnej stronie		
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	W obiekcie występuje kilka systemów - cała tabela na następnej stronie		
Chłodzenia	Energia elektryczna [100,0%]	7,99	kWh
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Energia elektryczna [100,0%]	31,28	kWh

<b>Sporządzający świadectwo:</b> Imię i nazwisko: Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> Data wystawienia:	Podpis i pieczęćka
--	--------------------



CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU				
Numer świadectwa <sup>1</sup>				str. 2
<b>Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek</b>				
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> rok)	
Ogrzewania	Gaz ziemny [99,4%]	12,47	m <sup>3</sup>	
	Energia elektryczna [0,6%]	0,71	kWh	
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Gaz ziemny [98,9%]	0,91	m <sup>3</sup>	
	Energia elektryczna [1,1%]	0,10	kWh	
Chłodzenia	Energia elektryczna [100,0%]	7,99	kWh	
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Energia elektryczna [100,0%]	31,28	kWh	
<b>Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku</b>				
Liczba kondygnacji budynku	2			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	2650,00			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	2650,00			
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	Strefa biurowa z klimatyzacją: 334,30 m <sup>2</sup> ; Strefa nieklimatyzowana: 189,92 m <sup>2</sup> ; Kotłownia : 6,60 m <sup>2</sup>			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Strefa biurowa z klimatyzacją: 20,0 °C; Strefa nieklimatyzowana: 20,0 °C; Kotłownia : 20,0 °C			
Rodzaj konstrukcji budynku	Budynek murowany z bloczków z betonu komórkowego z poddaszem użytkowym i dachem skośnym o konstrukcji drewnianej płatwiowo-krokwiowej.			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	
			uzyskany	wymagany <sup>15)</sup>
	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter	0,29	0,20
	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,19	0,30
	Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	0,22	0,30
	Ściana podziemia przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	0,28	0,00
	Strop na jętkach	Strop nad poddaszem	0,27	0,15
	Dach skośny	Dach skośny północny-wschód	0,30	0,15
	Strop podcień	Strop podcień	0,20	0,15
	Okno 90x90	Okno, drzwi balkonowe	1,32	0,90
	Okno 90x180	Okno, drzwi balkonowe	1,31	0,90
	Okno 150x180	Okno, drzwi balkonowe	1,31	0,90
	Okno 240x90	Okno, drzwi balkonowe	1,31	0,90
	Okno 180x(97-160)	Okno, drzwi balkonowe	2,00	0,90
	Okno 150X(107-160)	Okno, drzwi balkonowe	2,05	0,90
	Okno połaciowe 78x140	Okno połaciowe	1,50	1,10
	Drzwi zewnętrzne wejściowe główne 180x270	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,50	1,30
	Drzwi zewnętrzne kotłowni 101x205	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,50	1,30
	Drzwi zewnętrzne boczne 101x270	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,50	1,30
	Okno 240x(0-87)	Okno, drzwi balkonowe	2,10	0,90
Drzwi zewnętrzne 101x210	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,50	1,30	
System ogrzewania <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU			
Numer świadectwa <sup>1</sup>			str. 3
	Wytwarzanie ciepła	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
	Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
Przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83
	Przesyłanie ciepła	Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany w latach 2001-2005	0,80
System chłodzenia <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie chłodu	Agregaty do schładzania cieczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem - sprężarki spiralne typu scroll z czynnikiem R407C	3,80
	Przesyłanie chłodu	Chłodzenie bezpośrednie zdecentralizowane - klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,00
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza - regulacja ciągła	0,94
	Akumulacja chłodu	System chłodzenia bez zbiornika buforowego	1,00
Wentylacja	Budynek z wentylacją naturalną		
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup> <sup>16)</sup>	Tak, Oprawy rastrowe świetłówkowe 4x18W i punktowe świetłówki kompaktowe, Oprawy zintegrowane LED, Oprawy LED		
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak		

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)] <sup>17)</sup>					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	86,63	4,63	28,55	---	119,80
Udział [%]	72,31	3,86	23,83	---	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] <sup>17)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Gaz ziemny	119,23	8,71	0,00	0,00	127,94
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	0,71	0,10	0,00	0,00	0,81
Energia elektryczna	0,00	0,00	7,99	31,28	39,27
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	119,94	8,81	7,99	31,28	168,01
Udział [%]	71,39	5,24	4,76	18,61	100,00

<b>CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU</b>					
Numer świadectwa <sup>1</sup>					str. 4
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup> rok)] <sup>17)</sup></b>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Gaz ziemny	131,16	9,58	0,00	0,00	140,74
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	2,12	0,30	0,00	0,00	2,42
Energia elektryczna	0,00	0,00	23,97	93,83	117,80
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	133,27	9,88	23,97	93,83	260,95
Udział [%]	51,07	3,79	9,19	35,96	100,00
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 260,95 kWh/(m<sup>2</sup>rok)</b>					

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU		
Numer świadectwa <sup>1</sup>		str. 5


Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie <sup>18)</sup> :
1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku
2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku
3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1
4) systemów technicznych w budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2
5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU		
Numer świadectwa <sup>1</sup>		str. 6
<b>Objaśnienia</b>		
<p>1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).</p> <p>2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.</p> <p>3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.</p> <p>4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.</p> <p>5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.</p> <p>6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.</p> <p>7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.</p> <p>8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.</p> <p>10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.</p> <p>12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.</p> <p>13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m<sup>2</sup>, część garażowa:.....m<sup>2</sup>, część usługowa:.....m<sup>2</sup>).</p> <p>15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.</p> <p>16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.</p> <p>17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.</p> <p>18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.</p>		
<b>Uwagi</b>		
<p>1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz 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 (Dz. U. poz. 376).</p> <p>2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.</p> <p>3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.</p> <p>4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.</p> <p>5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,</li> <li>w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,</li> <li>w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami. Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą</li> </ol>		

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU			
Numer świadectwa <sup>1</sup>			str. 7
<b>Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku</b>			
System ogrzewania Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	Wytwarzanie ciepła	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
Przygotowania ciepłej wody użytkowej Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany w latach 2001-2005	0,80
	Przesyłanie ciepła	Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
	Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83
System chłodzenia	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza - regulacja ciągła	0,94
	Akumulacja chłodu	System chłodzenia bez zbiornika buforowego	1,00
	Przesyłanie chłodu	Chłodzenie bezpośrednie zdecentralizowane - klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,00
	Wytwarzanie chłodu	Agregaty do schładzania cieczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem - sprężarki spiralne typu scroll z czynnikiem R407C	3,80

**PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU**

Numer świadectwa <sup>1</sup>		str. 1
-------------------------------	--	--------

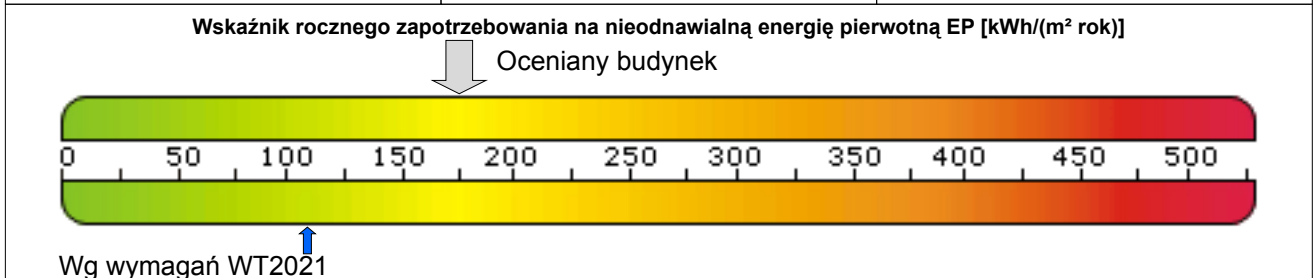
<b>Oceniany budynek</b>		
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>		
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>		
Adres budynku		
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>		
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>		
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		

<b>Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup></b>	
--	--

Stacja meteorologiczna, według której danych obliczana jest charakterystyka energetyczna <sup>9)</sup>	Warszawa Okęcie
--	-----------------

**Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>**

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 98,84 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK = 118,35 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP = 176,31 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	EP = 110,74 kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,03485 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub> = 4,25 %	

**Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>12)</sup>**

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	W obiekcie występuje kilka systemów - cała tabela na następnej stronie		
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	W obiekcie występuje kilka systemów - cała tabela na następnej stronie		
Chłodzenia	Energia elektryczna [100,0%]	6,70	kWh
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Energia elektryczna [100,0%]	17,10	kWh

<b>Sporządzający świadectwo:</b>	
Imię i nazwisko:	
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup>	
Data wystawienia:	
	Podpis i pieczęćka

PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU				
Numer świadectwa <sup>1</sup>				str. 2
<b>Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek</b>				
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> rok)	
Ogrzewania	Gaz ziemny [99,6%]	9,09	m <sup>3</sup>	
	Energia elektryczna [0,4%]	0,38	kWh	
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Gaz ziemny [98,6%]	0,75	m <sup>3</sup>	
	Energia elektryczna [1,4%]	0,10	kWh	
Chłodzenia	Energia elektryczna [100,0%]	6,70	kWh	
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Energia elektryczna [100,0%]	17,10	kWh	
<b>Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku</b>				
Liczba kondygnacji budynku	2			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	2650,00			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	2650,00			
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	Strefa biurowa z klimatyzacją: 334,30 m <sup>2</sup> ; Strefa nieklimatyzowana: 189,92 m <sup>2</sup> ; Kotłownia : 6,60 m <sup>2</sup>			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Strefa biurowa z klimatyzacją: 20,0 °C; Strefa nieklimatyzowana: 20,0 °C; Kotłownia : 20,0 °C			
Rodzaj konstrukcji budynku	Budynek murowany z bloczków z betonu komórkowego z poddaszem użytkowym i dachem skośnym o konstrukcji drewnianej płatwiowo-krokwiowej.			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> K)]	
			uzyskany	wymagany <sup>15)</sup>
	Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna północno-wschodnia parter	0,29	0,20
	Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	0,19	0,30
	Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	0,22	0,30
	Ściana podziemia przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	0,28	0,00
	Strop na jętkach	Strop nad poddaszem	0,27	0,15
	Dach skośny	Dach skośny północny-wschód	0,30	0,15
	Strop podcień	Strop podcień	0,20	0,15
	Okno 90x90	Okno, drzwi balkonowe	1,32	0,90
	Okno 90x180	Okno, drzwi balkonowe	1,31	0,90
	Okno 150x180	Okno, drzwi balkonowe	1,31	0,90
	Okno 240x90	Okno, drzwi balkonowe	1,31	0,90
	Okno 180x(97-160)	Okno, drzwi balkonowe	2,00	0,90
	Okno 150X(107-160)	Okno, drzwi balkonowe	2,05	0,90
	Okno połaciowe 78x140	Okno połaciowe	1,10	1,10
	Drzwi zewnętrzne wejściowe główne 180x270	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,50	1,30
	Drzwi zewnętrzne kotłowni 101x205	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,50	1,30
	Drzwi zewnętrzne boczne 101x270	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,50	1,30
	Okno 240x(0-87)	Okno, drzwi balkonowe	2,10	0,90
Drzwi zewnętrzne 101x210	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	2,50	1,30	
System ogrzewania <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	



PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU			
Numer świadectwa <sup>1</sup>			str. 3
	Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,94
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
	Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
Przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,85
	Przesyłanie ciepła	Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
	Akumulacja ciepła	Zasobnik CWU	0,95
System chłodzenia <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie chłodu	Agregaty do schładzania cieczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem - sprężarki spiralne typu scroll z czynnikiem R410A	4,00
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza - regulacja ciągła	0,94
	Przesyłanie chłodu	Chłodzenie bezpośrednie zdecentralizowane - klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,00
	Akumulacja chłodu	System chłodzenia bez zbiornika buforowego	1,00
Wentylacja	Budynek z wentylacją naturalną		
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup> <sup>16)</sup>	Tak, Oprawy zintegrowane LED, Oprawy zintegrowane LED, Oprawy LED		
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak		

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)] <sup>17)</sup>					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	69,02	4,63	25,20	---	98,84
Udział [%]	69,83	4,68	25,49	---	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] <sup>17)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Gaz ziemny	86,91	7,16	0,00	0,00	94,07
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	0,38	0,10	0,00	0,00	0,48
Energia elektryczna	0,00	0,00	6,70	17,10	23,80
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	87,29	7,26	6,70	17,10	118,35
Udział [%]	73,75	6,13	5,66	14,45	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] <sup>17)</sup>					
---	--	--	--	--	--

<b>PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU</b>					
Numer świadectwa <sup>1</sup>					str. 4
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Gaz ziemny	95,60	7,88	0,00	0,00	103,48
Energia elektryczna (urządzenia pomocnicze)	1,13	0,30	0,00	0,00	1,43
Energia elektryczna	0,00	0,00	20,10	51,30	71,40
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> -rok)]	96,73	8,18	20,10	51,30	176,31
Udział [%]	54,86	4,64	11,40	29,10	100,00
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 176,31 kWh/(m<sup>2</sup>rok)</b>					

<b>PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU</b>		
Numer świadectwa <sup>1</sup>		str. 5

<b>Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie<sup>18)</sup> :</b>
<p>1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku</p> <p>3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1</p> <p>4) systemów technicznych w budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2</p> <p>5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)</p>

PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU		
Numer świadectwa <sup>1</sup>		str. 6
<b>Objaśnienia</b>		
<p>1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).</p> <p>2) Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.</p> <p>3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.</p> <p>4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.</p> <p>5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.</p> <p>6) Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.</p> <p>7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.</p> <p>8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.</p> <p>10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.</p> <p>11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.</p> <p>12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.</p> <p>13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.</p> <p>14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m<sup>2</sup>, część garażowa:.....m<sup>2</sup>, część usługowa:.....m<sup>2</sup>).</p> <p>15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.</p> <p>16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.</p> <p>17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.</p> <p>18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.</p>		
<b>Uwagi</b>		
<p>1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz 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 (Dz. U. poz. 376).</p> <p>2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.</p> <p>3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.</p> <p>4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.</p> <p>5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,</li> <li>w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,</li> <li>w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami. Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą</li> </ol>		

PLANOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU			
Numer świadectwa <sup>1</sup>		str. 7	
<b>Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku</b>			
System ogrzewania Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,94
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
	Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
Przygotowania ciepłej wody użytkowej Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,85
	Przesyłanie ciepła	Centralne podgrzewanie wody, systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,80
	Akumulacja ciepła	Zasobnik CWU	0,95
System chłodzenia	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Wytwarzanie chłodu	Agregaty do schładzania cieczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem - sprężarki spiralne typu scroll z czynnikiem R410A	4,00
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza - regulacja ciągła	0,94
	Przesyłanie chłodu	Chłodzenie bezpośrednie zdecentralizowane - klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,00
	Akumulacja chłodu	System chłodzenia bez zbiornika buforowego	1,00

#### 4. Analiza systemu chłodzenia w budynku.

W pomieszczeniach biurowych znajdują się klimatyzatory ściennie oraz kasetonowe w Sali konferencyjnej zasilane centralnie przez 2 zewnętrzne sprężarki typu scroll Midea MDV-D280W/Mdz o mocy chłodniczej 2x28 kW.

Aktualnie instalacja rozprawdzająca czynnik chłodniczy ulega rozszczelnieniom. Ponadto pojedyncze jednostki wewnętrzne ulegają kolejno awariom. Cała instalacja chłodnicza staje się wyeksploatowana i trudno jest ją naprawiać wymieniając pojedyncze jednostki, tak aby zachować kompatybilność z pozostałą częścią.

Ze względu na coraz częstsze awarie i ulatnianie się gazów cieplarnianych (co jest związane z wysokimi opłatami za ewidencjonowane emisje) rekomenduje się kompleksową wymianę instalacji klimatyzacji łącznie z jednostkami zewnętrznymi na nowszej generacji z czynnikiem chłodniczym R410a lub najlepiej bardziej ekologicznym R32 i sprawności ok. 5% wyższej SEER 4,0 (dotychczas 3,80).

Obliczeniowa oszczędność energii po wymianie instalacji wynosi 5% = 201,50 kWh/rok.

Koszt wymiany instalacji chłodniczej to 234 136,56 zł netto + VAT23%.

Dodatkowo użytkownicy pomieszczeń biurowych na piętrze obserwują nadmierne zyski ciepła od promieniowania słonecznego docierającego przez okna dachowe. W celu obniżenia zużycia energii na chłodzenie oraz poprawę komfortu w pomieszczeniach biurowych rekomenduje się montaż zewnętrznych markiz osłaniających.

Obliczeniowa oszczędność energii po montażu markiz wynosi 6,73%= 271,03 kWh/rok.

Koszt montażu markiz to 12 x 250,00 = 3 000,00 zł + VAT 23%. SPBT = 22,14 lat.

## 5. Audyt oświetlenia wewnętrznego

Roczne zużycie energii do wewnętrznego oświetlenia ocenianego+B6:H19 budynku przed i po modernizacji				
LENi = {Fc * Pn/1000 * [(to * Fo * Fd) + (tn * Fo)]} + m + n * {5/ty * [ty - (to + tn)]} [kWh / m <sup>2</sup> *a]				
Wyszczególnienie		Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji
powierzchnia użytkowa poszczególnych pomieszczeń budynku nr 1		A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	530,92
łączny koszt 1 kWh [netto]			[zł/kWh]	0,58
moc instalowana opraw oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach		P	[W]	6644
jednostkowa moc opraw oświetlenia podstawowego w budynku		P <sub>n</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	12,51
czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia		t <sub>D</sub>	[h/a]	2250
czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy		t <sub>N</sub>	[h/a]	250
liczba godzin w roku		t <sub>y</sub>	[h]	8760
współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu		F <sub>D</sub>	-	1,00
współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy		F <sub>O</sub>	-	1,00
współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego		F <sub>C</sub>	-	1,00
oświetlenie awaryjne		m	-	0,00
sterowanie oświetleniem		n	-	0,00
Roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia		LENi	[kWh/m <sup>2</sup> *a]	31,29
			[GJ/m <sup>2</sup> *a]	0,11
Roczne zużycie energii do oświetlenia ocenianego budynku		EL	[kWh/a]	16610,00
			[GJ/a]	59,80
Roczne koszty energii na cele oświetleniowe netto			[zł/a]	9 633,80
Roczna oszczędność kosztów energii netto			[zł/a]	4 369,13
Procentowa oszczędność energii na cele oświetleniowe			[%]	45,35
Koszty inwestycyjne netto			[zł]	25 906,83
Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT			lata	5,93

## Zestawienie oprav

parter	powierzchnia	liczba opraw	oprawy	moc [W]	W/m2	natężenie/st anowisko	wymagania
wiatrołap	5,1	1	4x18	72	14,12	-	-
hol+klatka schodowa	56,2	5	4x18	360	6,41	250	100
inż. nadzoru	11,4	3	4x18	216	18,95	500	500
korytarz	9,7	2	2x28	56	5,77	-	-
pokój 1	11,6	1	1x60	100	8,62	-	-
łazienka	3,5	2	2x40	80	22,86	-	-
pokój 2	11,6	1	1x60	100	8,62	-	-
łazienka	6,5	2	2x40	80	12,31	-	-
aneks kuchenny	4,8	1	1x60	60	12,50	-	-
wiatrołap	3,1	1	1x28	28	9,03	-	-
dział techniczny	28,3	6	4x18	432	15,27	225; 321; 332	500
dział techniczny'	9	2	4x18	144	16,00	637	500
kasa	6,4	1	4x18	72	11,25	-	-
WC "m"	5,5	1	2x40	80	14,55	-	-
WC "k"	5,7	1	2x40	80	14,04	-	-
gabinet sekretarza	26,3	6	4x18	432	16,43	660; 624; 510	500
sekretariat	23,7	6	4x18	432	18,23	760	500
zastępca nadleśniczego	24	8	4x18	576	24,00	530	500
aneks kuchenny	5,4	1	4x18	72	13,33	-	-
nadleśniczy	29,6	8	4x18	576	19,46	340	500
główny księgowy	16,6	3	4x18	216	13,01	305	500
księgowy	14,7	3	4x18	216	14,69	385	500
serwerownia	6,5	1	4x18	72	11,08	-	-
kotłownia	6,6	1	1x60	60	9,09	-	-
<b>podsumowanie</b>	<b>331,8</b>			<b>4612</b>	<b>13,90</b>		

poddasze							
sala konferencyjna	73,1	9	4x18	648	8,865	182-382	300
archiwum/pokój biurowy	21,3	4	4x18	288	288	527	500
aneks kuchenny	8,5	1	4x18	72	50	-	-
dział techniczny	17,5	3	4x18	216	60	209; 287	500
stanowisko monitoringu	11	3	4x18	216	216	485	500
straż leśna	15	3	4x18	216	90	246; 343; 200	500
WC "k"	3,9	1	2x40	80	50	-	-
WC "m"	5,8	1	2x40	80	50	-	-
hol	26,6	3	4x18	216	108	240	100
klatka schodowa	16,42	0	4x18	0	0	-	-
	<b>199,12</b>			<b>2032</b>	<b>10,2</b>		
					<b>12,51</b>		

powierzchnia łączna 530,92



Powodem niespełnienia wymogów natężenia oświetlenia na niektórych stanowiskach jest przede wszystkim niska sprawność starych opraw rastrowych i umiejscowienie oświetlenia nie bezpośrednio nad stanowiskami pracy. W celu uzyskania oszczędności energii oraz spełnienia wymogów natężenia oświetlenia przewiduje się wymianę opraw rastrowych 4x18W na nowe wysokosprawne oprawy zintegrowane LED 40 W oraz umiejscowienie ich optymalnie do stanowisk pracy. Przewiduje się wymianę żarówek tradycyjnych np. w WC na żarówki LED. Dla uzyskania optymalnego efektu powinno się wykonać odpowiedni projekt oświetlenia.

**Koszt z wymianą:** 25 906,42 zł netto + VAT

Obliczeniowe zużycie energii na cele oświetleniowe rocznie: 16610 kWh

parter	powierzchnia	liczba opraw	oprawy	moc [W]	W/m2
wiatrołap	5,1	1	40	40	7,84
hol+klatka schodowa	56,2	5	40	200	3,56
inż. nadzoru	11,4	3	40	120	10,53
korytarz	9,7	2	2x28	56	5,77
pokój 1	11,6	1	1x8	8	0,69
łazienka	3,5	2	2x6	12	3,43
pokój 2	11,6	1	1x8	8	0,69
łazienka	6,5	2	2x6	12	1,85
aneks kuchenny	4,8	1	1x8	8	1,67
wiatrołap	3,1	1	1x28	28	9,03
dział techniczny	28,3	6	40	240	8,48
dział techniczny'	9	2	40	80	8,89
kasa	6,4	1	40	40	6,25
WC "m"	5,5	1	2x6	12	2,18
WC "k"	5,7	1	2x6	12	2,11
gabinet sekretarza	26,3	6	40	240	9,13
sekretariat	23,7	6	40	240	10,13
zastępca nadleśniczego	24	8	40	320	13,33
aneks kuchenny	5,4	1	40	40	7,41
nadleśniczy	29,6	8	40	320	10,81
główny księgowy	16,6	3	40	120	7,23
księgowy	14,7	3	40	120	8,16
serwerownia	6,5	1	40	40	6,15
kotłownia	6,6	1	1x8	8	1,21
<b>podsumowanie</b>	<b>331,8</b>			<b>2324</b>	<b>7,00</b>

<b>poddasze</b>					
-----------------	--	--	--	--	--

sala konferencyjna	73,1	9	4x10	360	4,925
archiwum/pokój biurowy	21,3	4	4x10	160	160
aneks kuchenny	8,5	1	4x10	72	50
dział techniczny	17,5	3	4x10	120	60
stanowisko monitoringu	11	3	4x10	120	120
straż leśna	15	3	4x10	120	90
WC "k"	3,9	1	2x6	12	50
WC "m"	5,8	1	2x6	12	50
hol	26,6	3	4x18	120	60
klatka schodowa	16,42	0	4x18	0	0
	<b>199,12</b>			<b>1096</b>	<b>5,504</b>
					<b>6,44</b>

**powierzchnia łączna 530,92**

## 6. Zestawienie kosztów i zakresu usprawnień

	Opis usprawnienia	ilość	jednostka	koszt całkowity netto
1.	Modernizacja kotłowni - wymiana kotła na kocioł gazowy kondensacyjny z palnikiem modulowanym, montaż nowej ,armatury i izolacja przewodów w kotłowni, montaż programowanej automatyki sterującej i dostosowanie czasu pracy instalacji do pracy biura. Regulacja instalacji CO.	1	kpl.	53 341,64 zł
2.	Montaż zasobnika najwyższej dostępnej klasy energetycznej, ograniczenie czasu pracy cyrkulacji CWU do czasu pracy w biurach.	1	kpl.	5 000,00 zł
4.	Wymiana okien dachowych na nowe $U_{max}=1,10$ (W/m <sup>2</sup> *K) z tzw. "ciepłym montażem" z systemowym dodatkowym kołnierzem termoizolacyjnym i zapewnienie połączenia kołnierza z termoizolacją dachu.	13,104	m <sup>2</sup>	25 006,42 zł
9.	Wymiana 80 opraw 4x18W w części na 80 oprawzintegrowanych LED 40W, wymiana pozostałych opraw na oprawy E14 i E27 LED 6 i 8W	96	szt.	25 906,83 zł
10.	Montaż zewnętrznych markiz osłaniających okna dachowe	1	kpl.	3 000,00 zł
11.	kompleksowa wymiana instalacji klimatyzacji łącznie z jednostkami zewnętrznymi na nowszej generacji z czynnikiem chłodniczym R410A i sprawności ok. 5% wyższej SEER 4,0 . Wykonanie projektu z bilansem energetycznym oraz doбором jednostek wewnętrznych i zewnętrznych.	1	kpl.	234 136,56 zł

SUMA: **346 391,45 zł**

## 7. Opis techniczny budynku



Budynek murowany, wolnostojący, niepodpiwniczony wybudowany w 2005 roku:

Ściany zewnętrzne murowane dwuwarstwowe: beton komórkowy + 10 cm styropianu;

-stropy TERIVA;

-dach skośny wielospadowy 30 st. na krokwiach pokryty blachodachówką;

-izolacja termiczna drewnianego stropu i dachu nad piętrem 15 cm wełny mineralnej;

-okna drewniane jednoramowe, szyba zespolona podwójnie 4/16/4, okna dachowe VELUX GGL M08.

Budynek posiada względnie dobrze zaizolowane przegrody zewnętrzne. Dodatkowe ocieplenie przegród nie jest uzasadnione ekonomicznie.

Ogrzewanie:

System CO grzejnikowy, dwururowy, pompy zasilany z dwufunkcyjnego kotła gazowego z palnikiem atmosferycznym i mocy 40 kW. Po modernizacji kotłowni zaleca się przeszkolenie dwóch pracowników w obsłudze sterownika i monitorowaniu pracy kotła, przez serwisanta firmowego

producenta kotła (optymalizacja pracy, ustawianie osłabień nocnych, weekendowych, ustawianie ograniczenia czasu pracy cyrkulacji CWU).

Ciepła woda:

Przygotowywana w zasobniku wbudowanym kotła gazowego atmosferycznego, cyrkulacja.

Przewidziany montaż kolektorów słonecznych i zasobnika z dwiema węzownicami, automatyka sterująca z licznikiem ciepła z kolektorów, przyłączenie kotła gazowego do jednej z węzownic.

Wentylacja grawitacyjna:

Doprowadzenie powietrza przez nieszczelności w stolarce okiennej i drzwiowej, odprowadzenie powietrza poprzez kanały wentylacyjne w kominach dla każdego z pomieszczeń. Wentylacja nawiewno-wywiewna i wywiewna z ograniczeniem czasu pracy pozwoli znacznie zredukować straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego. Po montażu instalacji wentylacji mechanicznej, zaleca się przeszkolenie dwóch pracowników w obsłudze sterowników i monitorowaniu pracy instalacji, przez serwisanta firmowego producenta central wentylacyjnych.

Klimatyzacja

W pomieszczeniach biurowych znajdują się klimatyzatory ściennie zasilane centralnie przez 2 zewnętrzne sprężarki typu scroll Midea MDV-D280W/Md<sub>2</sub> o mocy chłodniczej 2x28 kW.

Oświetlenie

Oświetlenie w pomieszczeniach biurowych w oprawach rastrowych 4x18W nie spełnia wymogów natężenia przez niską sprawność starych opraw rastrowych i umiejscowienie oświetlenia nie bezpośrednio nad stanowiskami pracy. W celu uzyskania oszczędności energii oraz spełnienia wymogów natężenia oświetlenia przewiduje się wymianę opraw rastrowych 4x18W na nowe wysokosprawne oprawy rastrowe LED 4x10W oraz umiejscowienie ich optymalnie do stanowisk pracy. Przewiduje się wymianę żarówek tradycyjnych np. w WC na LED z gwintem E27 i E14.

8. TABELA EFEKTÓW ENERGETYCZNYCH I EKOLOGICZNYCH					
Nazwa jednostki LP	Nadleśnictwo Jabłonna				
Nazwa zadania inwestycyjnego	Termomodernizacja budynku administracyjno-biurowego Nadleśnictwa Jabłonna				
Numer zadania inwestycyjnego	I105/2/16				
<b>1. Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku przed modernizacją</b>					
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową EU <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]					
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	suma
EU [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	86,6	4,6	28,6	0,0	119,8
udział [%]	72%	4%	24%	0%	100%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową EK <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]					
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	suma
EK [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	119,9	8,8	8,0	31,3	168,0
udział [%]	71%	5%	5%	19%	100%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną EP <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]					
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	suma
EP [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	133,3	9,9	24,0	93,8	261,0
udział [%]	71%	5%	5%	19%	100%
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub> <sup>3</sup> [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)]					
Eco <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)]	0,05205				
Powierzchnia o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana i/lub chłodzona) (A <sub>D</sub> ) (m <sup>2</sup> )	530,82				
<b>2. Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię budynku po modernizacji</b>					
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową EU <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]					
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	suma
EU [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	69,0	4,6	25,2	0,0	98,9
udział [%]	70%	5%	25%	0%	100%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową EK <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]					
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	suma
EK [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	87,3	7,3	6,7	17,1	118,4
udział [%]	74%	6%	6%	14%	100%
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną EP <sup>3</sup> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]					
	ogrzewanie + wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie wbudowane	suma
EP [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	96,7	8,2	20,1	51,3	176,3
udział [%]	55%	5%	11%	29%	100%
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub> <sup>3</sup> [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)]					
Eco <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)]	0,03485				
Powierzchnia o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana i/lub chłodzona) (A <sub>D</sub> ) (m <sup>2</sup> )	530,82				
/3 Ilość energii obliczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. z 18 marca 2015 r. poz. 376 z późn. zm.)					
<b>3. Efekty energetyczne i ekologiczne zadania</b>					
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q <sub>u</sub>	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	kWh/rok	63592,24	52466,25	11125,99	17%
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q <sub>k</sub>	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	GJ/rok	229	189	40,05	17%
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną Q <sub>p</sub>	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	GJ/rok	321,06	226,16	94,9	30%
Emisja dwutlenku węgla	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %
	t CO <sub>2</sub> /rok	27,63	18,5	9,13	33%
<b>Planowane instalacje odnawialnych źródeł energii (OZE)</b>					
<b>Kotły na biomase</b>					
Ilość kotłów/pieców	szt.	-			
Łączna moc kotłów/pieców na biomase	kW	-			
<b>Kolektory słoneczne</b>					
Ilość paneli słonecznych	szt.	-			
Powierzchnia czynna kolektorów	m <sup>2</sup>	-			
Moc cieplna kolektorów słonecznych	kW	-			
<b>Instalacje fotowoltaiczne</b>					
Ilość paneli fotowoltaicznych	szt.	-			
Powierzchnia czynna paneli	m <sup>2</sup>	-			
Moc elektryczna instalacji	kWp	-			
<b>Pompy ciepła</b>					
Ilość pomp ciepła	szt.	-			
Łączna moc pomp ciepła	kW	-			
Rodzaj pompy		-			
<b>Inne</b>					
Rodzaj - wymienić jakie		-			
Parametry - krótka charakterystyka		-			
Sporządził:					
Data:					