

Audyt energetyczny budynku

Zakład Gospodarczy, Żwirki i Wigury 11 , 09-440 Staroźreby

Audyt Energetyczny Budynku

Żwirki i Wigury 11
09-440 Staroźreby
Powiat Płocki
województwo: mazowieckie

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

inwestor:	Gmina Staroźreby ul.: ul. Płocka 18, nr: kod: 09-440 , miejscowość: Staroźreby tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Neon Wojciech Norberciak ul. Bór 180 42-202 Częstochowa 509-137-001 neon@neon.net.pl
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2015-06-22
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Zakład Gospodarczy	1.2 Rok budowy	1980
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Staroźreby ul.: ul. Płocka 18, nr: kod: 09-440 , miejscowość: Staroźreby tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku ul.: Żwirki i Wigury 11, nr: kod: 09-440 miejscowość: Staroźreby powiat: Powiat Płocki województwo: mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Neon Wojciech Norberciak , ul. Bór 180, 42-202 Częstochowa, 509-137-001, neon@neon.net.pl			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Wojciech Norberciak, Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	mgr inż. Adrian Zasada	Pomoc w opracowaniu audytu energetycznego.	
5. Miejscowość: Częstochowa		data wykonania opracowania: 2015-06-12	
6. Spis treści			
Okladka		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. 11	
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych	str. 11	
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej	str. 15	
6.3	Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej	str. 19	
6.4	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u	str. 20	
6.5	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 21	
6.6	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 22	
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 23	
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 23	
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 24	
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 25	
ZAŁĄCZNIKI		str. 26	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 27	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 29	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 30	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 39	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	Konstrukcja stalowa. ściany obudowane pustakiem	
2	Liczba kondygnacji	2	
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	289.00	
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	115.70	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m²]	0.00	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	115.70	
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	
8	Liczba osób użytkujących budynek	16	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	kotłownia lokalna	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	1.10	
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany zewnętrzne	1.002	0.193
2	Dach	2.228	0.149
3	Podłoga na gruncie	1.514	1.514
4	Drzwi zewnętrzne	3.500	1.300
5	Okno do wymiany	2.500	0.900
6	Okna	1.500	1.500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania	0.70	0.83
2	Sprawność przesyłania	0.90	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.77	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	1.00	1.00
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nawiewniki okienne lub ścienny
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m³/h]	153.82	49.10
4	Liczba wymian	0.53	0.17
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	17.12	5.18
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72	0.32
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	124.44	20.90
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	256.53	29.80
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.27	5.92

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	189.78	-
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	298.79	50.17
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	615.94	71.55
9	Wskaźnik kubaturowy rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m³ rok)]	246.59	28.65
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	36.07	44.44
2	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00
3	Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej **) [zł]	6.85	8.44
4	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	0.00	0.00
5	Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	6.66	0.95
6	Opłata abonamentowa [zł]	0.00	0.00
7	Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	36.07	44.44
8	Ceny za energię, uwzględniające udziały nośników przedstawiono w "Załączniku 1"		
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	48121.64	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	86.76
Planowane koszty całkowite [zł]	60152.05	Premia termomodernizacyjna [zł]	9624.33
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			8139.13
*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
**) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
***) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Brak dokumentacji archiwalnej

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	12030.41
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	150000.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

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 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- 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 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Konstrukcja stalowa, ściany obudowane pustakiem. W części biurowej ściany z pustaka, strop betonowy. Dach dwuspadowy. Pokrycie z blachy. Okna w części wasztatowej stalowe, w części biurowej z PCV. W części biurowej na parterze znajdują się pomieszczenia socjalne, szatnia, łazienka oraz kotłownia. Na piętrze znajdują się trzy pokoje biurowe i WC.

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

Ściany zewnętrzne	Zgodnie z informacjami od Inwestora warianty termomodernizacji poszczególnych przegród zewnętrznych, zostaną wykonane zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie jak dla wymagań obowiązujących od 1 stycznia 2021r.
-------------------	--

Dach / stropodach

Dach	Zgodnie z informacjami od Inwestora warianty termomodernizacji poszczególnych przegród zewnętrznych, zostaną wykonane zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie jak dla wymagań obowiązujących od 1 stycznia 2021r.
------	--

Podłoga

Podłoga na gruncie	
--------------------	--

Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne	
Okno do wymiany	
Okna	

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]	17.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	124.44
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	256.53
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.27
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]	189.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	298.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	615.94

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	36.07
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	6.85
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	6.66
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	36.07

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

W 2002 r. wymieniono kocioł oraz instalację centralnego ogrzewania.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.49

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
Całkowita sprawność systemu CWU	0.25

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

	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	Montaż kotła na biomę wraz z kompletną instalacją centralnego ogrzewania wyposażoną w zawory termostatyczne, stalowe grzejniki płytowe. Zmniejszenie zużycia energii poprzez system zarządzania energią	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Montaż kotła na biomasę wraz z zbiornikiem na CWU.	
Ściany zewnętrzne	Należy docieplić wszystkie ściany zewnętrzne budynku. W tym celu należy posłużyć się bezspoinowym systemem ocieplenia ścian BSO (metoda lekka – mokra) sklasyfikowany jako nierozprzestrzeniający ognia (NRO). Jako materiał do izolacji termicznej ścian zewnętrznych przyjęto styropian samogasnący	Ściany zewnętrzne bez izolacji termicznej. Zaleca się wykonanie izolacji styropianem grafitowym.
Dach	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)	Dach nie posiada izolacji termicznej. Zaleca się montaż izolacji cieplnej.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji podłogi na gruncie.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe 1,3	Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych
Okno do wymiany	Wymiana okien na nowe 0,9	Przewiduje się wymianę okien na nowe.
Okna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się wymiany okien.
Pomieszczenia ogrzewane, szatnie	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ**6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

Dach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	74.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	74.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3655
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)
Materiał izolacyjny	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.25 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	375.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	80.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	93.75 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	60.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	243.75 [zł/m²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.23	0.24	0.25	0.26	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.750	6.000	6.250	6.500	-
R	[(m² K)/W]	0.449	6.199	6.449	6.699	6.949	-
U	[W/(m² K)]	2.228	0.16	0.16	0.15	0.14	-
Q	[GJ]	52.08	3.77	3.62	3.49	3.36	-
q	[MW]	0.0066	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1742.42	1747.69	1752.57	1757.10	-
N	[zł]	-	17482.50	17760.00	18037.50	18315.00	-
SPBT	[lata]	-	10.03	10.16	10.29	10.42	-

Wybrany wariant

SPBT	10.29 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1752.57 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	18037.50 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Zgodnie z informacjami od Inwestora warianty termomodernizacji poszczególnych przegród zewnętrznych, zostaną wykonane dla wartości współczynnika U obowiązujących od 1 stycznia 2021 r. (zgodnie z Rozp. Min.Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zm. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) i wynikającego dla tej obliczonej wartości U czasu zwrotu inwestycji.	
Uwagi audytora	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	144.07 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	144.07 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.40 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3744
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Należy docieplić wszystkie ściany zewnętrzne budynku. W tym celu należy posłużyć się bezspoinowym systemem ocieplenia ścian BSO (metoda lekka – mokra) sklasyfikowany jako nierozprzestrzeniający ognia (NRO). Jako materiał do izolacji termicznej ścian zewnętrznych przyjęto styropian samogasnący
Materiał izolacyjny	Styropian Graftowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.13 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	200.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	660.3	646.8	530.1	348	40.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34.5	344.1	495	644.8

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	5.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	26.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	65.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	106.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

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	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.226	3.548	3.871	4.194	-
R	[(m ² K)/W]	0.998	4.224	4.547	4.869	5.192	-
U	[W/(m ² K)]	1.002	0.24	0.22	0.21	0.19	-
Q	[GJ]	46.68	11.03	10.25	9.57	8.98	-
q	[MW]	0.0058	0.0014	0.0013	0.0012	0.0011	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1285.74	1313.97	1338.46	1359.91	-
N	[zł]	-	14406.65	14694.78	14982.92	15271.05	-
SPBT	[lata]	-	11.20	11.18	11.19	11.23	-

Wybrany wariant

SPBT	11.23 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	4
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1359.91 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	15271.05 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
<p>Zgodnie z umową, dobór izolacji o grubości 13 cm (styropian grafitowy), współczynnik przenikania ciepła dla całej ściany wyniesie 0,191 [w/(m²*K)].</p> <p>Zgodnie z informacjami od Inwestora warianty termomodernizacji poszczególnych przegród zewnętrznych, zostaną wykonane dla wartości współczynnika U obowiązujących od 1 stycznia 2021 r. (zgodnie z Rozp. Min.Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zm. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) i wynikającego dla tej obliczonej wartości U czasu zwrotu inwestycji.</p>	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej**Drzwi zewnętrzne****Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.**

Powierzchnia przegród typowych	4.20 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3655

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi na nowe 1,3
---------------------------------	---------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	4.20	4200.00
Koszt montażu stolarki	50.00	zł	1	50.00
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 ² K)]	3.500	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	0.70	-	-
c _w	[-]	1.20	1.20	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	4.64	1.72	-	-
q	[MW]	0.0006	0.0002	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	105.26	-	-
N	[zł]	-	4250.00	-	-
SPBT	[lata]	-	40.38	-	-

Wybrany wariant

SPBT	40.38 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	105.26 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	4250.00 [zł]
Uwagi audytora	

Okno do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien.

Powierzchnia przegród typowych	0.64 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3655

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	647.9	635.6	517.7	336	38.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	32.5	331.7	483	632.4

Okno do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe 0,9
---------------------------------	---------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	0.64	643.50
Koszt montażu stolarki	50.00	zł	1	50.00
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 ² K)]	2.500	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	0.70	-	-
c _w	[-]	1.20	1.20	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	0.51	0.18	-	-
q	[MW]	0.0001	0.0000	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	11.73	-	-
N	[zł]	-	693.50	-	-
SPBT	[lata]	-	59.13	-	-

Wybrany wariant

SPBT	59.13 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	11.73 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	693.50 [zł]

Uwagi audytora

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Pomieszczenia ogrzewane, szatnie

Ulepszenie:	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Szatnia	15.09	15.09	0.00	0.00
Pozostałe ogrzewane	122.36	122.36	32.73	32.73
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	15.17	0.00189	3.61	0.00045
Planowany koszt ulepszenia [zł]			2900.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			416.77	
SPBT [lata]			6.96	

Wybrany wariant: Montaż nawietrzaków higrosterowalnych

SPBT [lata]	6.96
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	416.77
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	2900.00
Uwagi audytora	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Montaż kotła na biomasę

Opis usprawnienia	Montaż kotła na biomasę wraz z zbiornikiem na CWU.
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
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	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.56
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	13.27
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00072
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	5.92
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00032
Planowany koszt ulepszenia [zł]	3000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	215.36
SPBT [lata]	13.93

Wybrany wariant: Montaż kotła na biomasę

SPBT [lata]	13.93
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	215.36
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	3000.00
Uwagi audytora	

6.5 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE 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, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych	2900.00	6.96
2	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna), Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)	18037.50	10.29
3	Należy docieplić wszystkie ściany zewnętrzne budynku. W tym celu należy posłużyć się bezspoinowym systemem ocieplenia ścian BSO (metoda lekka – mokra) sklasyfikowany jako nierozprzestrzeniający ognia (NRO). Jako materiał do izolacji termicznej ścian zewnętrznych przyjęto styropian samogasnący, Styropian Grafitowy	15271.05	11.23
4	Montaż kotła na biomasę wraz z zbiornikiem na CWU.,	3000.00	13.93
5	Wymiana drzwi na nowe 1,3	4250.00	40.38
6	Wymiana okien na nowe 0,9	693.50	59.13

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Montaż kotła na biomasę

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kocioł na biomasę
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.83
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.70
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	256.53
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.01712
Planowany koszt ulepszenia [zł]	15000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1366.06
SPBT [lata]	10.98

Wybrany wariant: Montaż kotła na biomasę

SPBT [lata]	10.98
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1366.06
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	15000.00
Uwagi audytora	

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:	$\eta_g = 0.83$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.70$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż kotła na biomasę wraz z kompletną instalacją centralnego ogrzewania wyposażoną w zawory termostaticzne, stalowe grzejniki płytowe. Zmniejszenie zużycia energii poprzez system zarządzania energią	
Uwagi audytora	

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

						Premia termomodernizacyjna		
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	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	60152.05	8139.13	86.76	48121.64	9624.33	9624.33	16278.26
2	Wariant optymalizacyjny 2	59458.55	8116.47	86.57	47566.84	9513.37	9513.37	16232.94
3	Wariant optymalizacyjny 3	55208.55	7914.27	84.89	44166.84	8833.37	8833.37	15828.54
4	Wariant optymalizacyjny 4	52208.55	7703.06	82.21	41766.84	8353.37	8353.37	15406.12
5	Wariant optymalizacyjny 5	36937.50	5740.14	65.83	29550.00	5910.00	5910.00	11480.28
6	Wariant optymalizacyjny 6	18900.00	2204.50	36.32	15120.00	3024.00	3024.00	4409.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	16000.00	1365.91	29.32	12800.00	2560.00	2560.00	2731.82
<p>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</p> <p>Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1</p> <p>Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 60152.05 zł</p> <p>W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 1000.00 zł</p> <p>Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 12030.41 zł, planowana kwota kredytu wynosi 48121.64 zł</p> <p>Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</p>								

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych	6.96
2	Dach	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)	10.29
3	System ogrzewania	Montaż kotła na biomase	10.98
4	Ściany zewnętrzne	Izolacja styropianem	11.23
5	System przygotowania c.w.u.	Montaż kotła na biomase	13.93
6	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe 1,3	40.38
7	Okno do wymiany	Wymiana okien na nowe 0,9	59.13

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	5.18
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.32
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	20.90
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	29.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	50.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	71.55

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	15000.00 [zł]	15000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	3000.00 [zł]	3000.00
3	Ściany zewnętrzne - Styropian Gwarantowy ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.130 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna (zachodnia), Ściana zewnętrzna -1 (północ), Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia), Ściana zewnętrzna -1 (północ)	144.07 [m ²]	26.00 [zł/m ²]	3745.73
4	Ściany zewnętrzne - robocizna	144.07 [m ²]	5.00 [zł/m ²]	720.33
5	Ściany zewnętrzne - sprzęt	144.07 [m ²]	10.00 [zł/m ²]	1440.67
6	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	144.07 [m ²]	65.00 [zł/m ²]	9364.32
7	Dach - Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna) ($\lambda = 0.040 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.250 [m] Stropodach	74.00 [m ²]	93.75 [zł/m ²]	6937.50
8	Dach - robocizna	74.00 [m ²]	80.00 [zł/m ²]	5920.00
9	Dach - sprzęt	74.00 [m ²]	10.00 [zł/m ²]	740.00
10	Dach - prace dodatkowe	74.00 [m ²]	60.00 [zł/m ²]	4440.00
11	Drzwi zewnętrzne - Wymiana drzwi na nowe 1,3	4.20 [m ²]	1000.00 [zł/m ²]	4200.00
12	Drzwi zewnętrzne - robocizna	1	50.00 [zł]	50.00
13	Okno do wymiany - Wymiana okien na nowe 0,9	0.64 [m ²]	1000.00 [zł/m ²]	643.50
14	Okno do wymiany - robocizna	1	50.00 [zł]	50.00
15	Pomieszczenia ogrzewane, szatnie - Montaż nawietrzaków higrosterowalnych - elementy systemu wentylacji	1	2900.00 [zł]	2900.00

Załączniki
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]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.07	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	44.44	0.00	0.00

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]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	36.07	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	100.00	44.44	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: Dach

Nazwa przegrody		Stropodach tradycyjny			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.228			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk wapienno-piaskowy	0.015	0.8	1000	1600
2	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.05			
4	Folia polietylenowa	0.001	0.2	1260	1300
5	Stal	0.001	50	450	7800
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
Dach		TAK		2.228	0.149

Symbol przegrody: SW45 do ocieplenia

Nazwa przegrody		SW45 do ocieplenia			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.981			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Pustak Alfa	0.45	0.53	880	1200
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		1.002	0.193

Symbol przegrody: SZ41

Nazwa przegrody		SZ41			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.083			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Pustak Alfa	0.38	0.53	880	1200
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
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		1.002	0.193

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		PG			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.514			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.03	1.05	920	2000
2	Beton, gęstość 1800	0.1	1.15	0	0
3	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
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	1.514	1.514	

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: OZ 0,75x1,2**

Nazwa przegrody	OZ 0,75x1,2		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
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
Okna	NIE	1.500	1.500

Symbol przegrody: OZ 1,45x1,45

Nazwa przegrody	OZ 1,45x1,45		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
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
Okna	NIE	1.500	1.500

Symbol przegrody: OZ 0,75x1,45

Nazwa przegrody	OZ 0,75x1,45		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
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
Okna	NIE	1.500	1.500

Symbol przegrody: OZ 1,17x0,55 do wymiany

Nazwa przegrody	OZ 1,17x0,55 do wymiany		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
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
Okno do wymiany	TAK	2.500	0.900

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Pozostałe ogrzewane

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	103.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	257.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	20376.39

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Dach	Stropodach	74.00	74.00	2.228	164.895	3819.14	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	63.80	63.80	0.981	37.564	6737.28	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachodnia)	38.47	46.50	1.083	41.650	4349.41	
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	57.40	57.40	0.297	7.659	3168.48	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	21.80	27.20	0.981	21.392	2302.08	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	2.40	1.00	3.500	8.400		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	1.80	1.00	3.500	6.300		
Okna	Okno	2.10	1.00	1.500	3.154		
Okna	Okno	1.09	1.00	1.500	1.631		
Okno do wymiany	Okno	0.64	1.00	2.500	1.609		
Okna	Okno	5.40	1.00	1.500	8.100		
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]				122.36			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]				0.60			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				285.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.78			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720

ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	347.71	347.71	347.71	347.71	347.71	347.71
C _m	[kJ/K]	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39
τ	[h]	16.28	16.28	16.28	16.28	16.28	16.28
a _H		2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09
Q _{H,ht}	[kWh]	5195.26	5101.81	4140.9	2677.82	1882.57	685.11
q _{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	57.35	71.7	149.44	219.63	324.22	362.93
Q _{H,gn}	[kWh]	57.35	71.7	149.44	219.63	324.22	362.93
γ _H		0.01	0.01	0.04	0.08	0.17	0.53
η _{H,gn}		1	1	1	1	0.98	0.85
Q _{H,nd,n}	[kWh]	5137.91	5030.11	3991.46	2458.19	1564.83	376.62
L _H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	347.71	347.71	347.71	347.71	347.71	347.71
C _m	[kJ/K]	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39
τ	[h]	16.28	16.28	16.28	16.28	16.28	16.28
a _H		2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09
Q _{H,ht}	[kWh]	659.13	439.42	1537.74	2642.6	3861.91	5069.52
q _{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	369.83	290.79	205.3	113.52	56.7	57.8
Q _{H,gn}	[kWh]	369.83	290.79	205.3	113.52	56.7	57.8
γ _H		0.56	0.66	0.13	0.04	0.01	0.01
η _{H,gn}		0.84	0.8	0.99	1	1	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	348.47	206.79	1334.49	2529.08	3805.21	5011.72
L _H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	302.35
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	45.36
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	31794.88
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	65542.94

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Dach	Stropodach	74.00	74.00	0.149	11.047	3819.14
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	63.80	63.80	0.193	7.373	6737.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachodnia)	38.47	46.50	0.193	7.409	4349.41
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	57.40	57.40	0.297	7.659	3168.48
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	21.80	27.20	0.193	4.199	2302.08
Przegrody typowe						

Załączniki

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	2.40	1.00	1.300	3.120		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi	1.80	1.00	1.300	2.340		
Okna	Okno	2.10	1.00	1.500	3.154		
Okna	Okno	1.09	1.00	1.500	1.631		
Okno do wymiany	Okno	0.64	1.00	0.900	0.579		
Okna	Okno	5.40	1.00	1.500	8.100		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			0				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			137.45				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.60				
Czas użytkowania tuz [doba]			285.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.78				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	72.09	72.09	72.09	72.09	72.09	72.09
C_m	[kJ/K]	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39
τ	[h]	78.51	78.51	78.51	78.51	78.51	78.51
a_H		6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23
Q_H,ht	[kWh]	1097.21	1081.56	866.37	552.57	372.75	134.82
q_int	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_int	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_sol	[kWh]	57.91	72.24	150.12	220.19	324.86	363.47
Q_H,gn	[kWh]	57.91	72.24	150.12	220.19	324.86	363.47
γ_H		0.05	0.07	0.17	0.4	0.87	2.7
η_H,gn		1	1	1	1	0.91	0.37
Q_H,nd,n	[kWh]	1039.3	1009.32	716.25	332.38	77.13	0.34
L_H	[h]	744	672	744	720	429	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	72.09	72.09	72.09	72.09	72.09	72.09
C_m	[kJ/K]	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39	20376.39
τ	[h]	78.51	78.51	78.51	78.51	78.51	78.51

ZAŁĄCZNIKI

a_H		6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23
$Q_{H,ht}$	[kWh]	129.71	86.47	304.33	544.56	806.87	1069.51
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	370.41	291.4	205.93	114.09	57.2	58.37
$Q_{H,gn}$	[kWh]	370.41	291.4	205.93	114.09	57.2	58.37
γ_H		2.86	3.37	0.68	0.21	0.07	0.05
$\eta_{H,gn}$		0.35	0.3	0.97	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.07	-0.95	104.58	430.47	749.67	1011.14
L_H	[h]	0	0	450	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	56.61
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	15.48
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	5469.7
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	7800.66

Strefa: Szatnia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	12.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	31.80
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	24.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	3022.8

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia)	10.30	10.30	0.981	10.107	1087.68
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	9.70	11.50	0.981	9.519	1024.32
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	16.50	16.50	0.297	2.628	910.8

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno dachowe 0	1.80	1.00	1.500	2.700

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	15.09
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00

Załączniki

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]					1.00		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	30.86	30.86	30.86	30.86	30.86	30.86
C_m	[kJ/K]	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8
τ	[h]	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21
a_H		2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81
$Q_{H,ht}$	[kWh]	575.85	558.67	476.77	336.81	261.94	148.96
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	94.49	85.34	94.49	91.44	94.49	91.44
Q_{sol}	[kWh]	14.56	18.18	37.83	55.53	81.94	91.7
$Q_{H,gn}$	[kWh]	109.05	103.52	132.32	146.97	176.43	183.14
γ_H		0.19	0.19	0.28	0.44	0.67	1.23
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.98	0.94	0.86	0.66
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	467.89	456.19	347.1	198.66	110.21	28.09
L_H	[h]	744	672	744	720	744	228
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
θ_e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	30.86	30.86	30.86	30.86	30.86	30.86
C_m	[kJ/K]	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8
τ	[h]	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21	27.21
a_H		2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81
$Q_{H,ht}$	[kWh]	149.46	129.39	227.46	336.39	447.73	564.03
q_{int}	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	94.49	94.49	91.44	94.49	91.44	94.49
Q_{sol}	[kWh]	93.44	73.5	51.92	28.74	14.39	14.68
$Q_{H,gn}$	[kWh]	187.93	167.99	143.36	123.23	105.83	109.17
γ_H		1.26	1.3	0.63	0.37	0.24	0.19
$\eta_{H,gn}$		0.65	0.64	0.88	0.96	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	27.31	21.88	101.3	218.09	342.96	455.95
L_H	[h]	0	181	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					24.95		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					5.91		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					2775.63		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					5721.77		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]

ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 (zachodnia)	10.30	10.30	0.193	1.984	1087.68
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	9.70	11.50	0.193	1.868	1024.32
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	16.50	16.50	0.297	2.628	910.8

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno dachowe 0	1.80	1.00	1.500	2.700

Wentylacja

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

Ciepła woda użytkowa

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

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
θ_e	°C	-0.9	-2.7	3.3	8.8	12.3	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
C_m	[kJ/K]	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8
τ	[h]	83.47	83.47	83.47	83.47	83.47	83.47
a_H		6.56	6.56	6.56	6.56	6.56	6.56
$Q_{H,ht}$	[kWh]	190.45	185.4	156.37	109.13	80.84	45.61
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	94.49	85.34	94.49	91.44	94.49	91.44
Q_{sol}	[kWh]	14.56	18.18	37.83	55.53	81.94	91.7
$Q_{H,gn}$	[kWh]	109.05	103.52	132.32	146.97	176.43	183.14
γ_H		0.57	0.56	0.85	1.35	2.18	4.02
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.93	0.71	0.46	0.25
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	82.49	82.92	33.31	4.78	-0.32	-0.17
L_H	[h]	744	672	678	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
θ_e	°C	17.3	18.2	13.5	9.3	3.9	-0.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
C_m	[kJ/K]	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8	3022.8
τ	[h]	83.47	83.47	83.47	83.47	83.47	83.47
a_H		6.56	6.56	6.56	6.56	6.56	6.56

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	45.76	39.61	70.18	108.87	146.66	186.37
Q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	94.49	94.49	91.44	94.49	91.44	94.49
Q_{sol}	[kWh]	93.44	73.5	51.92	28.74	14.39	14.68
$Q_{H,gn}$	[kWh]	187.93	167.99	143.36	123.23	105.83	109.17
γ_H		4.11	4.24	2.04	1.13	0.72	0.59
$\eta_{H,gn}$		0.24	0.24	0.49	0.81	0.96	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.66	-0.71	-0.07	9.05	45.06	78.29
L_H	[h]	0	0	0	242	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	9.18
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	0.88
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	335.29
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	478.18

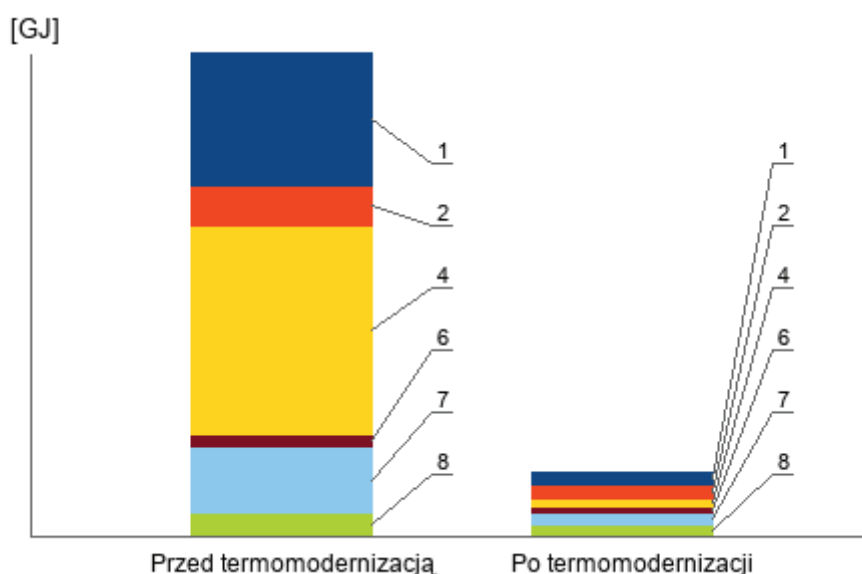
ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	17.12	5.18
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72	0.32
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	124.44	20.90
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	256.53	29.80
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.27	5.92

Rozkład zapotrzebowania na energię

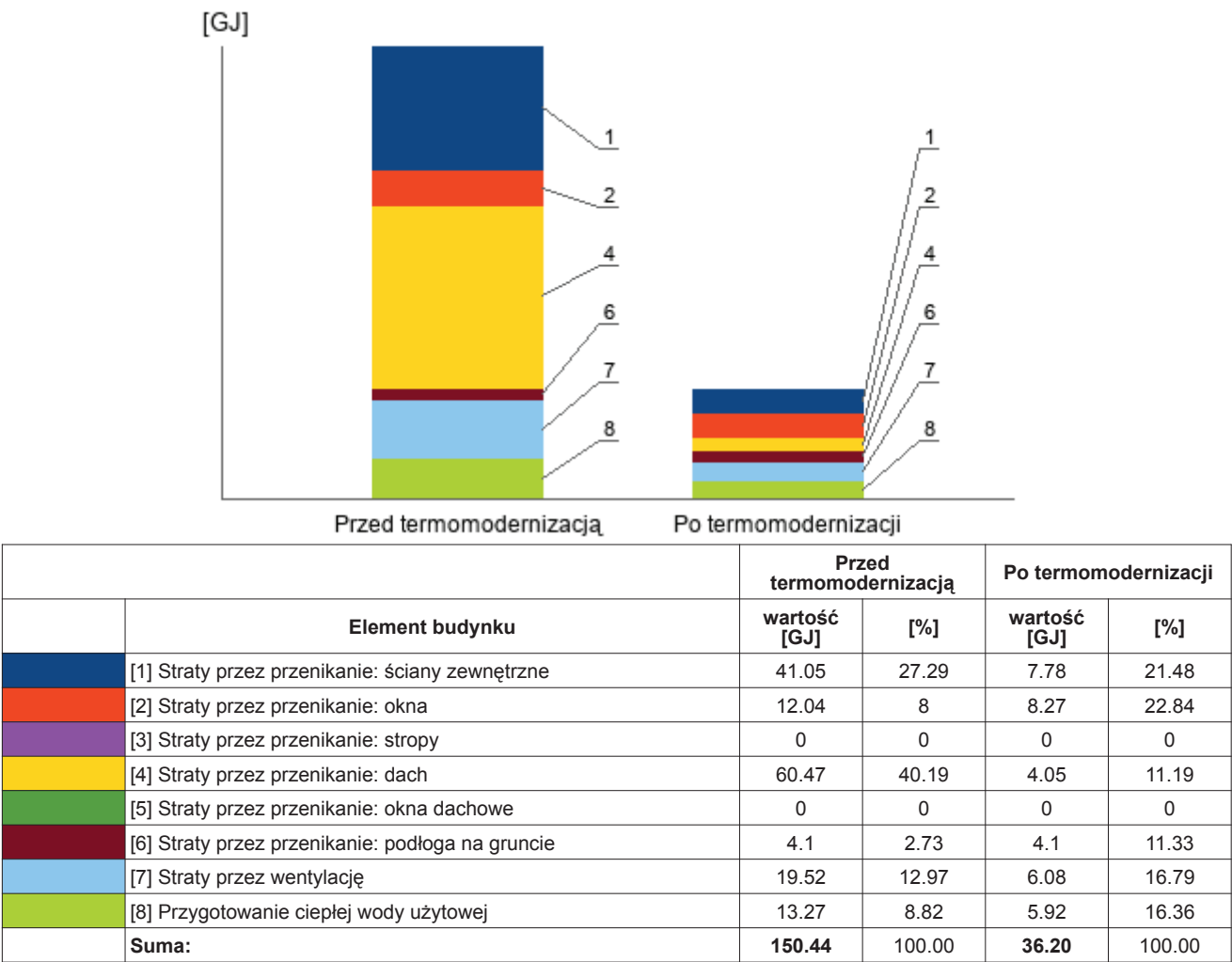
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	73.73	27.33	7.09	19.85
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	22.49	8.34	8.06	22.56
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	116.86	43.31	4.44	12.43
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	7.18	2.66	3.52	9.85
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	36.27	13.44	6.69	18.73
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	13.27	4.92	5.92	16.58
	Suma:	269.80	100.00	35.72	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych	6.96
2	Dach	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)	10.29
3	System ogrzewania	Montaż kotła na biomase	10.98
4	Ściany zewnętrzne	Izolacja styropianem	11.23
5	System przygotowania c.w.u.	Montaż kotła na biomase	13.93
6	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi na nowe 1,3	40.38

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	5.22
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.32
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	21.26
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	30.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	51.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	72.79

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych	6.96
2	Dach	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)	10.29
3	System ogrzewania	Montaż kotła na biomase	10.98
4	Ściany zewnętrzne	Izolacja styropianem	11.23
5	System przygotowania c.w.u.	Montaż kotła na biomase	13.93

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	5.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.32
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	24.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	34.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	58.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	83.74

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych	6.96
2	Dach	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)	10.29
3	System ogrzewania	Montaż kotła na biomase	10.98
4	Ściany zewnętrzne	Izolacja styropianem	11.23

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	5.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	24.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	34.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	58.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	83.74

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych	6.96
2	Dach	Izolacja płytą warstwową (wełna mineralna)	10.29
3	System ogrzewania	Montaż kotła na biomę	10.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			9.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			55.42
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			79.04
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			13.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			133.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			189.78

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż nawietrzaków higrosterowalnych	6.96
2	System ogrzewania	Montaż kotła na biomę	10.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			15.70
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			111.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			158.60
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			13.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			267.01
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			380.80

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Montaż kotła na biomę	10.98
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	17.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.72
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	124.44
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	177.48
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	298.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	426.13

AUDYT ELEKTRYCZNY OŚWIETLENIA -STAROŻREBY

	Moc kW	Roczne realne zużycie energii elektrycznej kWh	Roczny koszt energii elektrycznej zł
Oświetlenie wewnętrzne przed modernizacją	3,900	3 120,00	1 908,79 zł
Oświetlenie wewnętrzne po modernizacji	1,528	1 222,40	837,63 zł
Oświetlenie zewnętrzne przed modernizacją	1,000	1 752,00	840,38 zł
Oświetlenie zewnętrzne po modernizacji	0,250	308,88	157,36 zł
Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne przed modernizacją	4,900	4 872,00	2 749,17 zł
Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne po modernizacji	1,778	1 531,28	994,99 zł

EFEKT EKOLOGICZNY OŚWIETLENIA - STAROŻREBY

Zanieczyszczenie	Przed modernizacją kg/rok	Po modernizacji kg/rok	Efekt ekologiczny kg/rok	Redukcja %
Dwutlenek siarki	44,339	13,936	30,403	68,57
Dwutlenek azotu	11,208	3,523	7,685	68,57
Tlenek węgla	3,368	1,058	2,309	68,57
Dwutlenek węgla	4 875,898	1 532,500	3343,398	68,57
Pył	7,314	2,299	5,015	68,57
Sadza	0,013	0,004	0,009	68,57
B(a)P	0,000	0,000	0,000	68,57