

Audyt energetyczny budynku

Przedszkole nr 4 w Suwałkach, M. Skłodowskiej Curie 7, 16-400 Suwałki

Audyt Energetyczny Budynku



M. Skłodowskiej Curie 7
16-400 Suwałki
Miasto na prawach powiatu: Suwałki
województwo: podlaskie

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

inwestor:	Gmina Miasto Suwałki ul.: Mickiewicza, nr: 1 kod: 16-400, miejscowość: Suwałki tel.: 87 566 57 53 fax: 87 566 57 53 PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	ARCH-EKO Projekt Jolanta Kotowska, ul. Koflątaja 15/17, 15-774 Białystok, NIP: 543-107-57-03, Regon: 050342428, tel. kom. 728303302
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2018-12-15
numer opracowania:	07/12/2018
podpis wykonawcy:	



1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Przedszkole nr 4 w Suwałkach		1.2 Rok budowy
			1979
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miasto Suwałki ul.: Mickiewicza, nr: 1 kod: 16-400, miejscowość: Suwałki		1.4 Adres budynku
	tel.: 87 566 57 53 fax: 87 566 57 53 PESEL: Nazwa: nr:		ul.: M. Skłodowskiej Curie , nr: 7 kod: 16-400 miejscowość: Suwałki powiat: Miasto na prawach powiatu: Suwałki województwo: podlaskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ARCH-EKO Projekt Jolanta Kotowska, ul. Kollątaja 15/17, 15-774 Białystok, NIP: 543-107-57-03, Regon: 050342428, tel. kom. 728303302			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Jolanta Kotowska ul. Kollątaja 15/17, 15-744 Białystok nr upr. PB 373/2009 , Rej. MTBİGM nr 14/2009			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	mgr Inż. arch. Jolanta Kotowska	Geometria, obliczenia cieplne, usprawnienia	
5. Miejscowość: Białystok data wykonania opracowania: 2018-12-15			
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. 7
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9
5	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 11
6	Wybór optymalnych ulepszeń		str. 13
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 13
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 25
6.3	Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej		str. 29
6.4	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 30
6.5	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 31
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 32
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 32
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 33
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 34
	ZAŁĄCZNIKI		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. 41
	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. 62

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	prefabrykowana	prefabrykowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3494.38	3494.38
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1222.47	1222.47
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1222.47	1222.47
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	238	238
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł ciepły	węzeł ciepły
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły	węzeł ciepły
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.62	0.62
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Przedszkole nr 4 w Suwałkach (budynek dwukondygnacyjny w części podpiwniczony). Budynek wybudowany w roku 1979, jest obiektem wolnostojącym, dwukondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym, na rzucie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 47,18m X 12,68m.	Przedszkole nr 4 w Suwałkach (budynek dwukondygnacyjny w części podpiwniczony). Budynek wybudowany w roku 1979, jest obiektem wolnostojącym, dwukondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym, na rzucie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 47,18m X 12,68m.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Strop nad wiatrolapem	1.409	1.409
2	Podłoga na gruncie	1.233	1.233
3	Podłoga zagłębiona	0.307	0.307
4	Ściana przylegająca do gruntu	2.315	0.200
5	GRUPA_PZEGROD_STROPY_nad piwnicą	1.099	0.224
6	Stropodach nad klatką	1.277	1.277
7	GRUPA_PZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	1.277	0.144
8	GRUPA_PZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	2.040	0.200
9	GRUPA_PZEGROD_SCIANY_wiatrolap	1.969	0.199
10	GRUPA_PZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	0.401	0.143
11	Ściana zewnętrzna - wiatrolap	0.401	0.401
12	GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_drzwi do wymiany	2.300	1.300
13	GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	1.800	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.95	0.95
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.80
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 [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	0.91
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

4	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mieszana nawiewno-wywiewna w kuchni i grawitacyjna w przedszkolu	mieszana nawiewno-wywiewna w kuchni i grawitacyjna w przedszkolu
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	3627,59	1061,88
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,03	0,30
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	124,76	31,90
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,93	3,93
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	659,01	38,89
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	985,36	58,15
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50,71	50,71
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące 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/(m² rok)	149,76	8,84
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	223,92	13,21
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	28,36	28,36
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	12548,90	12548,90
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	5,39	5,39
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	12548,90	12548,90
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	1,90	0,11
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7	Inne [zł]	28,36	28,36
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1023009,46	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	89,48
Planowane koszty całkowite [zł]	1023009,46	Premia termomodernizacyjna [zł]	80558,08
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	40279,04		

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- 2) U_{oze} [%] 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) Oplata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- 4) 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

- Projekt architektoniczno-budowlany

Projekt architektoniczno-budowlany, inwentaryzacja budynku

- Faktury zakupu ciepła

Faktury zakupu ciepła

- Faktury zakupu energii elektrycznej

Faktury zakupu energii elektrycznej

- Wizja Lokalna

Wizja Lokalna wykonawcy audytu, inwentaryzacja na potrzebę wykonania audytu części rozbudowy, na którą Inwestor nie posiada dokumentacji.

- Informacje inwestora

Informacje przekazywane przez pracowników placówki

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	1023009.46
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	120

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 "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 budynku żelbetowa typu "cegła żebrańska", stropy z płyt kanałowych, stropodach z płyt korytkowych. Ściany zewnętrzne grubości 42cm (50cm z warstwami wykończeniowymi). Stropodach dwuspadowy o spadku 6°, wykonany z płyt korytkowych na ściankach ażurowych, pokryty papą termozgrzewalną.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zawneznrne	Przegrody nie spełniają wymogów WT 2021.
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_wiatrolap	Przegrody nie spełniają wymogów WT 2021.
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewneznrne	Przegrody nie spełniają wymogów WT 2021.
Ściana zewnętrzna - wiatrolap	Przegrody nie wymagające termomodernizacji.

Dach / stropodach

Stropodach nad klatką	Ściany wewnętrznie nie podlegające modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Strop z płyt żelbetowych kanałowych (żebrański) 22 cm.
Strop nad wiatrolapem	Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji.
GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad plwnicą	Przegrody nie spełniające wymogów WT 2021 uwzględniających planowane zmiany.

Podłoga

Podłoga na gruncie	Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji.
Podłoga zagłębiona	Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji.
Ściana przylegająca do gruntu	Przegrody nie spełniające wymogów WT 2021 uwzględniających planowane zmiany.

Stolarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_dzrwi do wymiany	drzwi zewnętrzne do wymiany
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	okna do wymiany na szczelne okna PCV

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]	124.76
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	659.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	985.36
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50.71
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]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	149.76
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	223.92

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	28.36
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	12548.90
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	6.39
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	12548.90
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.90

Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	28.36

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

węzeł ciepły modernizowany

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.67

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

własna wymierinikownia, bez zmian

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.73

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

wentylacja grawitacyjna drożna bez zmian, wentylacja mechaniczna w kuchni nawiewno - wywiewna do wymiany

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	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	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Strop nad wiatrolapem	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody nie przewidziane do termomodernizacji.
Ściana przylegająca do gruntu	Odkopanie i odsłonięcie ścian przyziemia, sprawdzenie ewentualnie poprawienie warstwy izolacji pionowej, przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, osłonięcie warstwy izolacji folią kubełkową.	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_nad płynnicą	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i malowanie	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT 2021. Docieplenie metodą BSO. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej
Stropodach nad klatką	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany wewnętrzne nie podlegające modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_D-ACHY_7stropodach wentylowany	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej metodą wdmuchiwania do przestrzeni poziomych.	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnetrzne	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego.	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_wiatrolap	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego.	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

GRUPA PRZEGROD... S-CIANY_zewnętrzne	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego.	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
Ściana zewnętrzna - wiatrolap	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody nie wymagające termomodernizacji.
GRUPA PRZEGROD... P-RZEGRODY_TYPOWE_drzwi do wymiany	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Wymiana na nowe o zwiększonej izolacyjności zgodnie z WT 2021	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT 2021. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA PRZEGROD... P-RZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej zgodnie z wymogami WT 2021. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.
GRUPA STREF... wentylacja do wymiany	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	563.65 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	563.65 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	4485
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej metodą wdmuchiwania do przestrzeni poziomych.
Materiał izolacyjny	GRANROCK
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.24 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	110.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
Te _m	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	790.5	702.8	585.9	402	132	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
Te _m	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
Sd _m	0	0	156	415.4	603	697.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	70.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	26.40 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	226.40 [zł/m²]
Koszt sprzętu	40.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys inwestorski

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.641	5.897	6.154	6.410	6.667
R	[(m² K)/W]	0.783	6.424	6.680	6.937	7.193	7.450
U	[W/(m² K)]	1.277	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13
Q	[GJ]	278.97	34.00	32.70	31.49	30.36	29.32
q	[MW]	0.0318	0.0039	0.0037	0.0036	0.0035	0.0033
ΔQ	[zł/rok]	-	11154.98	11214.41	11269.44	11320.55	11368.15
N	[zł]	-	126370.33	126990.35	127610.36	128230.38	128850.39
SPBT	[lata]	-	11.33	11.32	11.32	11.33	11.33

Wybrany wariant

SPBT	11.32 [lata]
------	--------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	11269.44 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	127610.36 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
docieplenie stropu poddasza, spełniony warunek wartości oporu cieplnego oraz współczynnika wg WT 2021	
Uwagi audytora	
Wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy systemu docieplenia. Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	

GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	231.33 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	231.33 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	4486
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i malowanie
Materiał izolacyjny	EPS 070 031
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.11 [m]
Cena 1 m² materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m²]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T _m	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
Sd _m	790.5	702.8	585.9	402	132	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
T _m	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
Sd _m	0	0	156	415.4	603	697.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	44.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	90.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	204.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	20.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe, analiza audytora

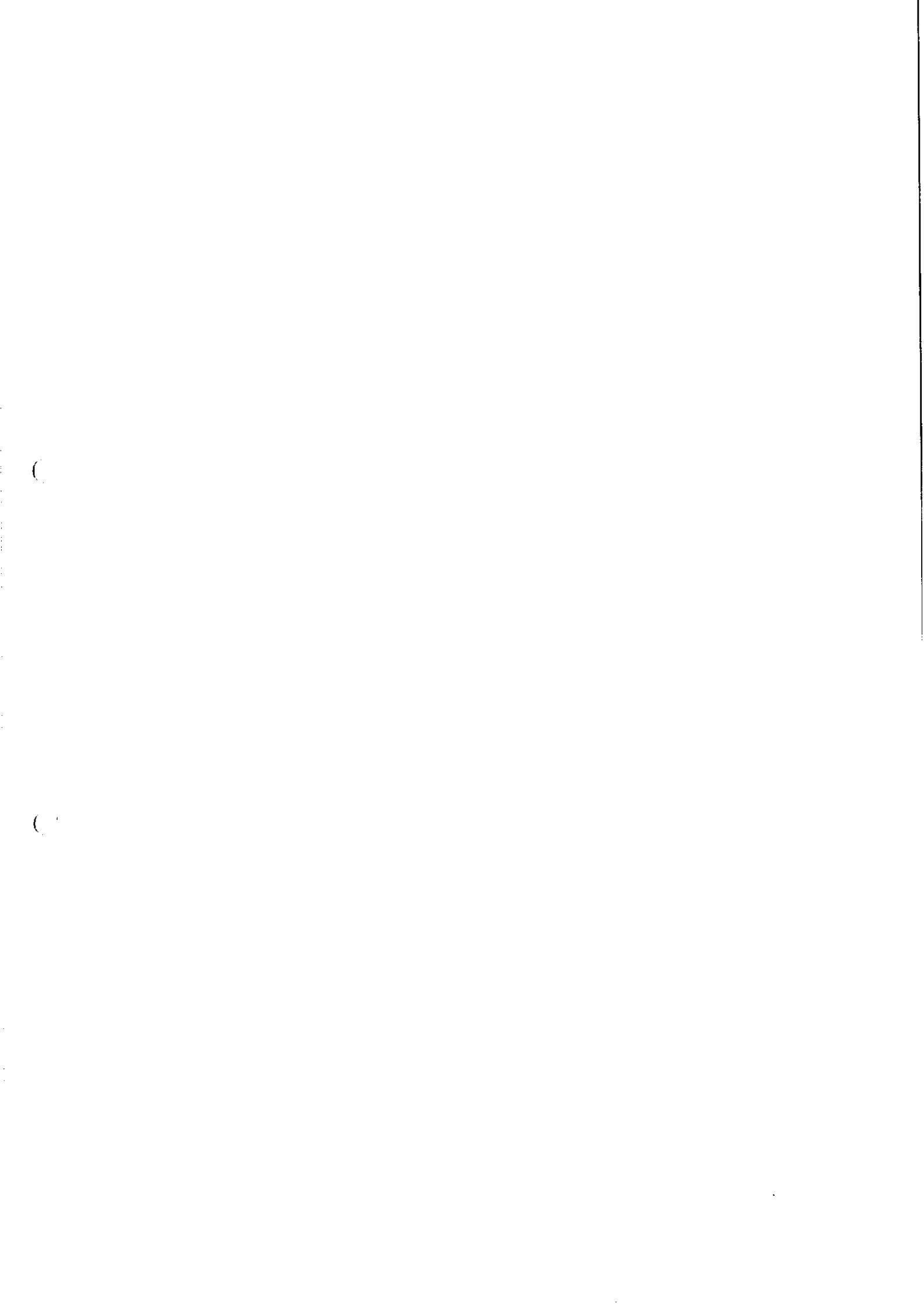
Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.903	3.226	3.548	3.871	4.194
R	[(m² K)/W]	0.910	3.813	4.135	4.458	4.781	5.103
U	[W/(m² K)]	1.099	0.26	0.24	0.22	0.21	0.20
Q	[GJ]	98.56	23.51	21.68	20.11	18.75	17.57
q	[MW]	0.0112	0.0027	0.0025	0.0023	0.0021	0.0020
ΔQ	[zł/rok]	-	3417.25	3500.77	3572.19	3633.98	3687.96
N	[zł]	-	45340.68	46266.00	47191.32	48116.64	49041.96
SPBT	[lata]	-	13.27	13.22	13.21	13.24	13.30

Wybrany wariant

SPBT	13.21 [lata]
Numer wybranego wariantu	3





Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3572.19 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	47191.32 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Spełniony warunek na minimalną wartość oporu cieplnego po modernizacji. Spełniony warunek na uzyskanie współczynnika U 0.25 przegrody zewnętrznej	
Uwagi audytora	
Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i malowanie. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	31.66 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	31.66 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	2419
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i linku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego.
Materiał izolacyjny	EPS 031
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m ² materiału izolacyjnego	450.00 [zł/m ²]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e,m}	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _n	31	28	31	30	20	0
Sd _n	536.3	473.2	331.7	156	-32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e,m}	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _n	0	0	20	31	30	31
Sd _n	0	0	-8	161.2	357	443.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	90.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	63.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	120.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	328.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	55.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Koszty inwestorski.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.871	4.194	4.516	4.839	5.161
R	[(m ² K)/W]	0.490	4.361	4.684	5.006	5.329	5.652
U	[W/(m ² K)]	2.040	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	13.50	1.52	1.41	1.32	1.24	1.17
q	[MW]	0.0023	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
ΔQ	[zł/rok]	-	650.58	656.25	661.20	665.54	669.39
N	[zł]	-	10101.13	10243.62	10386.12	10528.61	10671.10
SPBT	[lata]	-	15.53	15.61	15.71	15.82	15.94

Wybrany wariant

SPBT	15.71 [lata]
Numer wybranego wariantu	3



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	661.20 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	10388.12 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Sprawdzenie i renowacja izolacji pionowej z dociepleniem ścian do fundamentów, spełniony warunek wartości oporu cieplnego oraz współczynnika wg WT 2021	
Uwagi audytora	
Wykonać zgodnie z instrukcją producenta systemu ogrzewania. Wykonać ze wszystkimi robotami towarzyszącymi przy naprawie podłoga, skuciach, czyszczeniu oraz montażu wraz z obróbkami i wykończeniem elewacji, demontażem i montażem krat, instalacji odgromowych, wymiana systemu orywnowania	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_wiatrołap

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	17.25 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	17.25 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	1103
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego.
Materiał izolacyjny	EPS 031
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	450.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	-2.1	-1.3	6.2	13.5	21.5	24.4
T _{e,m}	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d,m}	100.8	101.8	151.3	200.7	157	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	25	22.6	17.8	10.5	2.9	0.4
T _{e,m}	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
S _{d,m}	0	0	108.2	115.9	84.3	83.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	90.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	63.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	120.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	328.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	55.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys inwestorski.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.871	4.194	4.515	4.839	5.161
R	[(m² K)/W]	0.508	4.379	4.701	5.024	5.347	5.669
U	[W/(m² K)]	1.969	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	3.24	0.38	0.35	0.33	0.31	0.29
q	[MW]	0.0010	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
ΔQ	[zł/rok]	-	212.28	214.20	215.86	217.33	218.62
N	[zł]	-	5502.75	5580.38	5658.09	5735.63	5813.25
SPBT	[lata]	-	25.92	26.05	26.21	26.39	26.59

Wybrany wariant

SPBT	26.21 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	215.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	5668.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Sprawdzenie i renowacja izolacji pionowej z dociepleniem ścian do fundamentów, spełniony warunek wartości oporu cieplnego oraz współczynnika wg WT 2021	
Uwagi audytora	
Wykonać zgodnie z instrukcją producenta systemu ocieplenia. Wykonać ze wszystkimi robotami towarzyszącymi przy naprawie podłoża, skuciach, czyszczeniu oraz montażu wraz z obróbkami i wykończeniem elewacji, demontażem i montażem krat, instalacji odgromowych, wymiana systemu opróżniania	

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	167.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	167.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniodni	2419
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Odkopanie i odsłonięcie ścian przyziemia, sprawdzenie ewentualnie poprawienie warstwy izolacji pionowej, przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, osłonięcie warstwy izolacji folią kubełkową.
Materiał izolacyjny	XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	450.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e,m}	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d,m}	536.3	473.2	331.7	156	-32	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	12	12	12	12	12	12
T _{e,m}	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
S _{d,m}	0	0	-8	161.2	357	443.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	220.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	72.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	360.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	652.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	180.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny katalogowe producenta, ceny rynkowe

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.000	4.286	4.571	4.857	5.143
R	[(m² K)/W]	0.432	4.432	4.718	5.003	5.289	5.575
U	[W/(m² K)]	2.315	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18
Q	[GJ]	80.80	7.87	7.40	6.98	6.60	6.26
q	[MW]	0.0139	0.0014	0.0013	0.0012	0.0011	0.0011
ΔQ	[zł/rok]	-	3959.77	3985.66	4008.60	4029.06	4047.42
N	[zł]	-	137441.00	138192.50	138944.00	139695.50	140447.00
SPBT	[lata]	-	34.71	34.67	34.66	34.67	34.70

Wybrany wariant

SPBT	34.66 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4008.60 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	138944.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Sprawdzenie i renowacja izolacji pionowej z dosiepleniem ścian. Spełnienie warunku na minimalną wartość oporu cieplnego oraz współczynnika U zgodnie z WT 2021	
Uwagi audytora	
wykonać zgodnie z zaleceniami instrukcji ITB . Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	672.94 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	672.94 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.80 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 [°C]
Liczba stopniocdni	4410
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego.
Materiał izolacyjny	EPS 031
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	920.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniocdni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
Tem	-5.3	-4.0	1.3	6.8	13.6	15.7
Ln	31	28	31	30	20	0
Sdn	781.2	694.4	576.6	393	126	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
Tem	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
Ln	0	0	20	31	30	31
Sdn	0	0	150	406.1	694	688.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	90.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	128.80 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	110.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	373.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	48.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztyorys inwestorski.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.871	4.194	4.516	4.839	5.161
R	[(m² K)/W]	2.496	6.367	6.689	7.012	7.334	7.657
U	[W/(m² K)]	0.401	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13
Q	[GJ]	102.73	40.27	38.33	36.56	34.96	33.48
q	[MW]	0.0116	0.0046	0.0044	0.0042	0.0040	0.0039
ΔQ	[zł/rok]	-	2885.20	2943.97	3024.58	3098.09	3165.41
N	[zł]	-	239161.98	245353.01	251544.03	257735.06	263926.08
SPBT	[lata]	-	83.76	83.34	83.17	83.19	83.38

Wybrany wariant

SPBT	83.17 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3024.58 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	251544.03 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Sprawdzenie i renowacja izolacji pionowej z dociepleniem ścian do fundamentów, spełniony warunek wartości oporu cieplnego oraz współczynnika wg WT 2021	
Uwagi audytora	
Wykonać zgodnie z instrukcją producenta systemu ocieplenia. Wykonać ze wszystkimi robotami towarzyszącymi przy naprawie podłoża, skuciach, czyszczeniu oraz montażu wraz z obróbkami i wykończeniem elewacji, demontażem i montażem krat, instalacji odgromowych, wymiana systemu orygnnowania	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	186.59 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	2500.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.40 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 °C
Liczba stopniodni	4031

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
T _{e,m}	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _n	31	26	31	30	20	0
S _{d,n}	734.7	652.4	530.1	348	96	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
T _{e,m}	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _n	0	0	20	31	30	31
S _{d,n}	0	0	120	359.8	549	641.7

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1110.00	zł/m ²	186.59	207112.13
Koszt montażu stolarki	200.00	zł/m ²	186.59	37317.50
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	100.00		60.00	6000.00
Koszt dodatkowy: odtworzenie powierzchni	100.00	zł/mb	650.00	65000.00

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.800	0.900	-	-
a	[m ² /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	0.50	-	-
l	[m]	659.98	659.98	-	-
c	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _n	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	143.27	71.63	-	-
q	[MW]	0.0199	0.0099	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	3526.47	-	-
N	[zł]	-	309429.63	-	-
SPBT	[lata]	-	87.74	-	-

Wybrany wariant

SPBT	87.74 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3526.47 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	309429.63 [zł]
Uwagi audytora Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Stan zły - do wymiany zgodnie z WT 2021. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.	

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	16.80 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	300.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-24.00 °C
Liczba stopniodni	4435

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
T _{em}	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
L _m	31	28	31	30	20	0
S _{d_m}	784.3	697.2	579.7	396	128	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
T _{em}	16.1	15.8	12.4	6.8	0.1	-2.3
L _m	0	0	20	31	30	31
S _{d_m}	0	0	162	409.2	597	691.3

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Wymiana na nowe o zwiększonej izolacyjności zgodnie z WT 2021
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2360.00	zł/m ²	16.80	39480.00
Koszt montażu stolarki	420.00	zł/m ²	16.80	7056.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy: odtworzenie powierzchni	210.00	zł/mb	51.00	10710.00

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.300	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	0.50	-	-
l	[m]	50.85	44.48	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	17.14	9.39	-	-
q	[MW]	0.0022	0.0012	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	370.18	-	-
N	[zł]	-	57246.00	-	-
SPBT	[lata]	-	154.64	-	-

Wybrany wariant

SPBT	154.64 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	370.18 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	57246.00 [zł]

Uwagi audytora

Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Wymiana na nowe o zwiększonej izolacyjności zgodnie z WT 2021. Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących. Uwzględniając charakter budynku- budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: GRUPA_STREF_wentylacja do wymiany

Ulepszenie: Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną 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 [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
parter+piętro 20st	2600.00	2600.00	160.71	32.14
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	338.99	0.03890	4.19	0.00048
Planowany koszt ulepszenia [zł]	75000.00			
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	15279.68			
SPBT [lata]	4.91			

Wybrany wariant: Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła

SPBT [lata]	4.91
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	15279.68
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	75000.00
Uwagi audytora	
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA 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	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	75000.00	4.91
2	Izolacje cieplne stropodachów i poddaszy, wykonywane granulatem z wełny mineralnej metodą wdmuchiwaną do przestrzeni poziomych., GRANROCK	127610.36	11.32
3	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i malowanie, EPS 070 031	47191.32	13.21
4	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego., EPS 031	10386.12	15.71
5	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego., EPS 031	5658.00	26.21
6	Odkopanie i odsłonięcie ścian przyziemia, sprawdzenie ewentualnie poprawienie warstwy izolacji pionowej, przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, osłonięcie warstwy izolacji folią kubelkową., XPS	138944.00	34.66
7	Przyklejenie płyt ze styropianu do podłoża, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachlowej zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego akrylowego lub mineralnego malowanego., EPS 031	251544.03	83.17
8	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.	309429.63	87.74
9	Przegrody nie spełniają wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej. Wymiana na nowe o zwiększonej izolacyjności zgodnie z WT 2021	57246.00	154.64

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEW CZEGO

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.95$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.80$
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: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.67$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

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 na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1023009.46	40279.04	89.48	402790.40	204601.89	163681.51	89553.08
2	Wariant optymalizacyjny 2	965763.46	40232.79	89.38	402327.90	193152.69	154522.15	80465.58
3	Wariant optymalizacyjny 3	656333.83	37904.23	86.19	379042.30	131266.77	105013.41	75808.46
4	Wariant optymalizacyjny 4	404789.80	35158.34	80.74	323831.84	80957.96	64766.37	70316.68
5	Wariant optymalizacyjny 5	265845.80	34932.28	80.37	212676.64	53169.16	42535.33	69864.56
6	Wariant optymalizacyjny 6	260187.80	34922.57	80.34	208150.24	52037.56	41630.05	69845.14
7	Wariant optymalizacyjny 7	249801.68	34228.12	79.05	199841.34	49960.34	39968.27	68456.24
8	Wariant optymalizacyjny 8	202610.36	31613.04	73.84	162088.29	40522.07	32417.66	63226.08
9	Wariant optymalizacyjny 9	75000.00	18782.72	44.62	60000.00	15000.00	12000.00	37565.44
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1023009.46 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 1023009.46 zł								
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

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	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiary w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Docieplenie wełną granulowaną	11.32
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą	Docieplenie stropu od spodu płyty metodą BSO	13.21
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	15.71
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_wiatrolap	Docieplenie metodą BSO	26.21
6	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie metodą BSO	34.66
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	83.17
8	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okna do wymiany	87.74
9	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi do wymiany	Drzwi zewnętrzne do wymiany	154.64

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	31.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	38.89
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	58.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	8.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	13.21

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściana przylegająca do gruntu - XPS ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Ściana przylegająca do gruntu	167.00 [m ²]	72.00 [zł/m ²]	12024.00
2	Ściana przylegająca do gruntu - robocizna	167.00 [m ²]	220.00 [zł/m ²]	36740.00
3	Ściana przylegająca do gruntu - sprzęt	167.00 [m ²]	180.00 [zł/m ²]	30060.00
4	Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	167.00 [m ²]	360.00 [zł/m ²]	60120.00
5	GRUPA PRZEGROD STROPY nad piwnicą - EPS 070 031 ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.170 [m] Strop nad piwnicą, Strop -1	231.33 [m ²]	44.00 [zł/m ²]	10178.52
6	GRUPA PRZEGROD STROPY nad piwnicą - robocizna	231.33 [m ²]	50.00 [zł/m ²]	11566.50
7	GRUPA PRZEGROD STROPY nad piwnicą - sprzęt	231.33 [m ²]	20.00 [zł/m ²]	4626.60
8	GRUPA PRZEGROD STROPY nad piwnicą - prace dodatkowe	231.33 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	20819.70
9	GRUPA PRZEGROD DACHY 7stropodach wentylowany - GRANROCK ($\lambda = 0.039[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.240 [m] Stropodach, Stropodach	563.65 [m ²]	26.40 [zł/m ²]	14880.36
10	GRUPA PRZEGROD DACHY 7stropodach wentylowany - robocizna	563.65 [m ²]	70.00 [zł/m ²]	39455.50
11	GRUPA PRZEGROD DACHY 7stropodach wentylowany - sprzęt	563.65 [m ²]	40.00 [zł/m ²]	22546.00
12	GRUPA PRZEGROD DACHY 7stropodach wentylowany - prace dodatkowe	563.65 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	50728.50
13	GRUPA PRZEGROD SCIANY zewnętrzne - EPS 031 ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna piwnica 12st - N, Ściana zewnętrzna piwnica 12st - E	31.66 [m ²]	63.00 [zł/m ²]	1994.89
14	GRUPA PRZEGROD SCIANY zewnętrzne - robocizna	31.66 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	2849.85
15	GRUPA PRZEGROD SCIANY zewnętrzne - sprzęt	31.66 [m ²]	55.00 [zł/m ²]	1741.57
16	GRUPA PRZEGROD SCIANY zewnętrzne - prace dodatkowe	31.66 [m ²]	120.00 [zł/m ²]	3799.80
17	GRUPA PRZEGROD SCIANY wiatrołap - EPS 031 ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna - W, Ściana zewnętrzna - E, Ściana zewnętrzna - N	17.25 [m ²]	63.00 [zł/m ²]	1086.75
18	GRUPA PRZEGROD SCIANY wiatrołap - robocizna	17.25 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	1552.50
19	GRUPA PRZEGROD SCIANY wiatrołap - sprzęt	17.25 [m ²]	55.00 [zł/m ²]	948.75
20	GRUPA PRZEGROD SCIANY wiatrołap - prace dodatkowe	17.25 [m ²]	120.00 [zł/m ²]	2070.00
21	GRUPA PRZEGROD SCIANY zewnętrzne - EPS 031 ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna - N, Ściana zewnętrzna - S, Ściana zewnętrzna - W, Ściana zewnętrzna - E, Ściana zewnętrzna - N, Ściana zewnętrzna - S, Ściana zewnętrzna - E	672.94 [m ²]	128.80 [zł/m ²]	86674.35
22	GRUPA PRZEGROD SCIANY zewnętrzne - robocizna	672.94 [m ²]	90.00 [zł/m ²]	60564.37
23	GRUPA PRZEGROD SCIANY zewnętrzne - sprzęt	672.94 [m ²]	45.00 [zł/m ²]	30282.19
24	GRUPA PRZEGROD SCIANY zewnętrzne - prace dodatkowe	672.94 [m ²]	110.00 [zł/m ²]	74023.12
25	GRUPA PRZEGROD PRZEGRODY_TYPOWE drzwi do wymiany - Drzwi zewnętrzne do wymiany	16.80 [m ²]	2350.00 [zł/m ²]	39480.00
26	GRUPA PRZEGROD PRZEGRODY_TYPOWE drzwi do wymiany - robocizna	16.80 [m ²]	420.00 [zł/m ²]	7056.00
27	GRUPA PRZEGROD PRZEGRODY_TYPOWE drzwi do wymiany - odtworzenie powierzchni	51 [mb]	210.00 [zł/mb]	10710.00
28	GRUPA PRZEGROD PRZEGRODY_TYPOWE okna do wymiany - Okna do wymiany	186.59 [m ²]	1110.00 [zł/m ²]	207112.13
29	GRUPA PRZEGROD PRZEGRODY_TYPOWE okna do wymiany - robocizna	186.59 [m ²]	200.00 [zł/m ²]	37317.50

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

30	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	60 [szt.]	100.00 [zł/komplet]	6000.00
31	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany - odtworzenie powierzchni	650 [mb]	100.00 [zł/mb]	65000.00
32	GRUPA_STREF_wentylacja do wymiany - Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła - elementy systemu wentylacji	1	55000.00 [zł]	55000.00
33	GRUPA_STREF_wentylacja do wymiany - robocizna	1	20000.00 [zł]	20000.00

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]	Staća opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	28.36	12548.90	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	28.36	12548.90	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]	Staća opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	28.36	12548.90	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	28.36	12548.90	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: P-001

Nazwa przegrody		Podłoga poniżej gruntu			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.307			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Dąb - wzdłuż włókien	0.022	0.4	2510	800
2	Tynk lub gładź cementowa	0.055	1	840	2000
3	Gold Dach-Podłoga	0.1	0.036	0	40
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
5	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
6	Piasek średni	0.03	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 zagłębiona		NIE	0.307	0.307	

Symbol przegrody: SZ-036+s8

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna-cegła żerańska+styropian 8cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.401			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1700
3	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (700) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.6 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.35	0	0
4	Styropian - w innych przypadkach	0.08	0.045	1460	40
5	Tynk cienkowarstwowy	0.005	0.75	1	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	
GRUPA_PZEGROD_SCIANY_zewnetrzne		TAK	0.401	0.143	
Ściana zewnętrzna - wiatrotap		NIE	0.401	0.401	

Symbol przegrody: SZ-025

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna 25 cm - cegła żerańska			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.969			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	0.82	840	1850

ZALĄCZNIKI

2	Żelbet	0.45	1.7	840	2500
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_wiatrolap		TAK		1.969	0.199

Symbol przegrody: SZ-042

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna 42 cm - cegła żerańska			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.04			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.42	1.7	840	2500
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	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
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne		TAK		2.040	0.200

Symbol przegrody: SG-042

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.315			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.42	1.7	840	2500
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.03	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
Ściana przylegająca do gruntu		TAK		2.315	0.200

Symbol przegrody: STR-D1

Nazwa przegrody		Stropodach z płyt dachowych korytkowych			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.277			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej na stropie poddasza	0.02	0.052	750	80

ZALĄCZNIKI

4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
6	Chudy beton	0.05	1.05	1000	1800
7	3 x papa na lepiku	0.0075	0.18	1460	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
Stropodach nad klatką		NIE		1.277	1.277
GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany		TAK		1.277	0.144

Symbol przegrody: STR-Wd

Nazwa przegrody		Strop z płyt kanałowych - w dół			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.099			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Styropian - w innych przypadkach	0.01	0.045	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.03	1.3	840	2200
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.03	1.7	840	2400
7	Foli(chłorek winylu) (PVC)	0.01	0.17	900	1390
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą		TAK		1.099	0.224

Symbol przegrody: STR-Zg

Nazwa przegrody		Strop z płyt kanałowych - zew. w górę			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.409			
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 lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Styropian - w innych przypadkach	0.01	0.045	1460	40
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.03	1.3	840	2200
5	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000
6	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.03	1.7	840	2400
7	Foli(chłorek winylu) (PVC)	0.01	0.17	900	1390
Występowanie przegrody w grupie					

ZALĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad wiatrolapem	NIE	1.409	1.409

Symbol przegrody: PG-wiatrolap

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.233			
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	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
2	Beton o średniej gęstości (2200)	0.15	1.65	1000	2200
3	Fiasek średni	0.2	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	1.233	1.233		



ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O

Nazwa przegrody		Okno	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
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*daPa²/²]		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
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	TAK	1.800	0.900

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: piwnica 12st

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m ²]	239.80
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	575.04
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ _{l,H} [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	114451.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_zewnetrzne	Ściana zewnętrzna piwnica 12st - N	25.62	29.83	2.040	52.266	4961.03
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_zewnetrzne	Ściana zewnętrzna piwnica 12st - E	6.04	6.51	2.040	12.326	1169.95
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	167.00	167.00	0.645	28.110	33702.27
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	239.60	239.60	0.159	8.918	32723.61

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [kJ/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
SW-025	58.73	58.73	193620	193620	21968125
SW-12cp	90.10	90.10	110580	110580	19926616

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{0.5}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	4.21	1.00	1.800	7.574
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	0.47	1.00	1.800	0.842

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]	500.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ _o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _{kr} [-]	0.55

ZALĄCZNIKI

Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	5670				
CO	Regulacja węzła ciepłego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	5670				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840				
CWU	Regulacja węzła ciepłego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{i,e,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_a	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
t_{in}	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	279.88	279.88	279.88	279.88	279.88	279.88
C_{in}	[kJ/K]	114451.5	114451.5	114451.5	114451.5	114451.5	114451.5
τ	[h]	113.59	113.59	113.59	113.59	113.59	113.59
a_H		8.67	8.67	8.67	8.67	8.67	8.67
$Q_{H,M}$	[kWh]	3612.46	3188.91	2227.65	1044.09	-330.58	-739.81
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	2139.15	1932.13	2139.15	2070.14	2139.15	2070.14
Q_{ext}	[kWh]	37.74	45.3	95.88	152.53	203.61	222.81
$Q_{H,gr}$	[kWh]	2176.89	1977.43	2235.01	2222.67	2342.76	2292.95
γ_H		0.6	0.62	1	2.13	-7.09	-3.1
$\eta_{H,gr}$		0.99	0.99	0.99	0.47	-0.14	-0.32
$Q_{H,ind,n}$	[kWh]	1457.34	1229.25	238.69	0.04	0	0
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{i,e,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_a	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t_{in}	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	279.88	279.88	279.88	279.88	279.88	279.88
C_{in}	[kJ/K]	114451.5	114451.5	114451.5	114451.5	114451.5	114451.5
τ	[h]	113.59	113.59	113.69	113.69	113.69	113.59
a_H		8.67	8.67	8.67	8.67	8.67	8.67
$Q_{H,M}$	[kWh]	-847.11	-743.8	-79.09	1079.62	2398.12	2982.28
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	2139.15	2139.15	2070.14	2139.16	2070.14	2139.15
Q_{ext}	[kWh]	235.61	184.38	126.71	73.19	34.31	27.38
$Q_{H,gr}$	[kWh]	2374.96	2323.49	2196.85	2212.34	2104.45	2188.53
γ_H		-2.8	-3.12	-27.47	2.05	0.86	0.73
$\eta_{H,gr}$		-0.36	-0.32	-0.04	0.49	0.94	0.98
$Q_{H,ind,n}$	[kWh]	7.88	0	7.89	0	420.94	855.08
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						111.03	

ZALĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{vs} [W/K]	168.85
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,ud,n}$ [kWh]	4221.11
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh]	6311.47

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnetrzne	Ściana zewnętrzna piwnica 12st - N	25.62	29.83	0.200	5.118	4961.03
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnetrzne	Ściana zewnętrzna piwnica 12st - E	6.04	6.51	0.200	1.207	1169.95
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	167.00	167.00	0.150	6.547	33702.27
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	239.60	239.60	0.159	9.918	32723.61
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
SW-025	56.73	56.73	193620	193620	21968125	
SW-12cp	90.10	90.10	110580	110580	19926516	
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ² /m ²]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_okna do wymiany	Okno	4.21	0.50	0.900	3.787	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_okna do wymiany	Okno	0.47	0.50	0.900	0.421	
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]				493.46		
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_{ow} [dm ³ /(m ² dzień)]				0.80		
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				201.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_r [-]				0.55		
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²			0.15 [W/m ²]	2993	
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system grzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m ²]	2993	
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²			0.04 [W/m ²]	5840	

ZAŁĄCZNIKI

CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system grzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0,09 [W/m ²]	8760
-----	---	--------------------------	------

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{m,i}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_a	°C	-5,3	-4,9	1,3	6,8	13,6	15,7
t_w	[h]	744	872	744	720	744	720
H	[W/K]	192,66	192,66	192,66	192,66	192,66	192,66
C_m	[kJ/K]	114451,5	114451,5	114451,5	114451,5	114451,5	114451,5
τ	[h]	166,09	166,09	166,09	166,09	166,09	166,09
a_H		12,01	12,01	12,01	12,01	12,01	12,01
$Q_{H,i}$	[kWh]	2493,7	2191,22	1632,94	716,42	-227,96	-810,12
$q_{H,i}$	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{H,e}$	[kWh]	2139,15	1932,13	2139,15	2070,14	2139,15	2070,14
$Q_{H,ool}$	[kWh]	40,27	47,53	98,43	165,21	208,35	225,05
$Q_{H,ud,n}$	[kWh]	2179,42	1870,66	2237,68	2226,35	2345,5	2296,19
γ_H		0,66	0,9	1,46	3,09	-10,29	-4,5
$\eta_{H,gr}$		0,97	0,96	0,66	0,32	-0,1	-0,22
$Q_{H,ud,n}$	[kWh]	399,66	290,75	11,39	7,31	6,6	0
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{m,i}$	°C	12	12	12	12	12	12
θ_a	°C	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
t_w	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	192,66	192,66	192,66	192,66	192,66	192,66
C_m	[kJ/K]	114451,5	114451,5	114451,5	114451,5	114451,5	114451,5
τ	[h]	166,09	166,09	166,09	166,09	166,09	166,09
a_H		12,01	12,01	12,01	12,01	12,01	12,01
$Q_{H,i}$	[kWh]	-684,11	-512,88	-55,15	743,4	1650,54	2051,12
$q_{H,i}$	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{H,e}$	[kWh]	2139,15	2139,15	2070,14	2139,15	2070,14	2139,15
$Q_{H,ool}$	[kWh]	238,32	196,85	120,16	75,61	38,52	28,65
$Q_{H,ud,n}$	[kWh]	2377,47	2328	2199,32	2214,75	2106,66	2168,8
γ_H		-4,07	-4,54	-39,88	2,98	1,28	1,03
$\eta_{H,gr}$		-0,25	-0,22	-0,03	0,34	0,77	0,89
$Q_{H,ud,n}$	[kWh]	10,26	0	10,83	0	26,41	120,89
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	27
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	165,58
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,ud,n}$ [kWh]	866,1
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{H,H}$ [kWh]	1280,05

Strefa: parter+piętro 20st

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	884,93



ZALĄCZNIKI

Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	2628.24
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ _{l,H} [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C _m [kJ/K]	513722.22

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - N	211.46	276.06	0.401	84.732	35485.1
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - S	208.56	305.06	0.401	83.572	34999.29
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - W	84.68	88.76	0.401	33.929	14209.31
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - E	83.28	87.28	0.401	33.370	13975.22
GRUPA_PRZEGROD_D-ACHY_7stropodach wentylowany	Stropodach	546.58	546.58	1.277	698.101	59200.08
Ściana zewnętrzna - wiatrolap	Ściana zewnętrzna - wiatrolap	14.96	14.96	0.401	5.994	2510.44
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_nad piwnicą	Strop nad piwnicą	207.20	207.20	1.099	182.241	21867.89
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody C _m [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
SW-025	298.43	442.09	193620	193620	143379482	
SW-12cd	322.53	322.53	97230	97230	82719184	
STR-Wg	504.39	504.39	105540	143030	125376222	
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa ^{0.5}]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	64.60	1.00	1.800	116.280	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	31.92	1.00	1.800	57.456	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	44.79	1.00	1.800	80.631	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	17.68	1.00	1.800	31.824	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi	drzwi	2.10	1.00	2.300	4.830	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	1.28	1.00	1.800	2.304	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	2.81	1.00	1.800	5.049	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	3.70	1.00	1.800	6.655	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	0.30	1.00	1.800	0.545	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		



ZALĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	2600.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_{0} [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_{r} [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	5670
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	5670
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [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
θ_e	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.8	15.7
t_{in}	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2355.94	2355.82	2355.16	2353.67	2349.35	2344.61
C_{int}	[kJ/K]	513722.22	513722.22	513722.22	513722.22	513722.22	513722.22
τ	[h]	60.67	60.67	60.69	60.63	60.74	60.66
a_H		5.04	5.04	6.04	6.04	6.06	6.08
$Q_{H,H}$	[kWh]	44086.37	38173.61	32358.14	21953.46	10820.84	6653.68
Q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{ext}	[kWh]	7901.11	7136.49	7901.11	7646.24	7901.11	7646.24
Q_{ext}^{ref}	[kWh]	1918.55	2726.61	4268.66	6700.22	8617.04	8650.23
$Q_{H,ext}$	[kWh]	9820.66	9863.1	12170.07	14346.46	16618.15	16406.47
γ_H		0.22	0.25	0.38	0.65	1.53	2.37
$\eta_{H,ref}$		1	1	1	0.66	0.63	0.42
$Q_{H,ind}$	[kWh]	34266.71	29310.61	20188.07	8180.86	414.41	25.06
L_H	[h]	744	672	744	432	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t_{in}	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2343	2347.13	2352.47	2356.04	2356.88	2356
C_{int}	[kJ/K]	513722.22	513722.22	513722.22	513722.22	513722.22	513722.22
τ	[h]	60.91	60.8	60.86	60.69	60.67	60.67
a_H		5.06	5.05	5.04	5.04	5.04	5.04

ZALĄCZNIKI

$Q_{h,h}$	[kWh]	6512,6	7360,23	12470,27	22697,6	33375,86	38746,07
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{ext}	[kWh]	7901,11	7901,11	7646,24	7901,11	7646,24	7601,11
Q_{cool}	[kWh]	9169,67	7794,6	6719,89	3448,49	1763,22	993,23
$Q_{it,gs}$	[kWh]	17069,78	15695,71	13366,13	11349,6	9399,46	8894,34
γ_{it}		2,62	2,13	1,07	0,5	0,28	0,23
$\eta_{it,gs}$		0,38	0,48	0,8	0,98	1	1
$Q_{H,nd,b}$	[kWh]	26,08	140,2	1777,37	11674,09	23976,4	29860,73
L_{it}	[h]	0	0	0	691	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1427,51
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	929,21
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,b}$ [kWh]	159730,38
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh]	238831,31

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - N	211,46	276,06	0,143	30,158	35485,1
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - S	208,56	305,06	0,143	29,745	34999,29
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - W	84,68	88,76	0,143	12,076	14209,31
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - E	83,28	87,28	0,143	11,877	13975,22
GRUPA_PRZEGROD_D-ACHY_7stropodach wentylowany	Stropodach	546,58	546,58	0,144	78,794	59200,08
Ściana zewnętrzna - wiatrolap	Ściana zewnętrzna - wiatrolap	14,96	14,96	0,401	5,994	2510,44
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_nad piwnicą	Strop nad piwnicą	207,20	207,20	0,224	37,183	21867,89

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność ciepła przegrody na jednostkę powierzchni [kJ/(m ² K)]		Pojemność ciepła przegrody Cm [kJ/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
SW-025	298,43	442,09	193620	193620	143379482
SW-12cd	322,53	322,53	97230	97230	62719184
STR-Wg	504,39	504,39	105540	143030	125376222

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	64,60	0,50	0,900	58,140	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	31,92	0,50	0,900	28,728	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	44,79	0,50	0,900	40,315	



ZALĄCZNIKI

GRUPA PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	Okno	17.68	0.50	0.900	15.912
GRUPA PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_drzwi do wymiany	drzwi	2.10	0.50	1.300	2.730
GRUPA PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	Okno	1.28	0.50	0.900	1.152
GRUPA PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	Okno	2.81	0.50	0.900	2.525
GRUPA PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	Okno	3.70	0.50	0.900	3.326
GRUPA PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	Okno	0.30	0.50	0.900	0.272

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.80
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]	300.00

Ciepła woda użytkowa

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

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	2993
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	2993
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{m,if}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_o	°C	-6.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	16.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	399.48	399.24	397.98	385.23	387.07	378.14
C_m	[kJ/K]	613722.22	613722.22	613722.22	613722.22	613722.22	613722.22
τ	[h]	357.22	367.43	365.86	361.06	368.57	377.38
a_H		24.81	24.83	24.9	25.07	25.58	26.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7584.76	6731.85	5479.33	3650.98	1716.6	1057.02
q_{ht}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{ht}	[kWh]	7901.56	7136.89	7901.56	7646.67	7901.56	7646.67
Q_{ext}	[kWh]	2017.87	2816.05	4377.29	6821.24	8747.78	8868.12
$Q_{H,gt}$	[kWh]	9919.43	9951.95	12279.85	14467.91	16649.32	16912.79



ZAŁĄCZNIKI

γ_H		1,31	1,48	2,24	3,95	9,7	15,72
$\eta_{H,gr}$		0,78	0,68	0,45	0,25	0,1	0,08
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	46,99	0	0	34	50,87	60,25
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_o	°C	16,1	15,6	12,4	6,8	0,1	-2,3
t_{in}	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	376,08	382,88	382,89	387,74	389,3	399,54
C_m	[kJ/K]	613722,22	613722,22	613722,22	613722,22	613722,22	613722,22
τ	[h]	380,46	372,7	363,21	358,78	367,38	367,16
a_H		26,38	25,86	25,21	24,82	24,83	24,81
$Q_{H,H}$	[kWh]	882,89	1131,35	2009,27	3784,5	5881,05	8528,54
$q_{H,H}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{H,H}$	[kWh]	7901,56	7901,56	7846,67	7901,56	7846,67	7901,56
$Q_{H,ol}$	[kWh]	8296,4	7914,74	5828,75	3548,13	1839,18	1080,53
$Q_{H,op}$	[kWh]	17187,96	16816,3	13476,42	11449,69	9486,85	8982,09
γ_H		17,5	13,98	6,71	3,02	1,67	1,35
$\eta_{H,gr}$		0,06	0,07	0,15	0,33	0,6	0,74
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	24,21	0	16,1	0	0
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	358,93
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	41,99
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	231,42
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh]	346,02

Strefa: łazienka 24st

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	40,21
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	119,42
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	24,00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	27266,68

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - N	23,14	35,04	0,401	9,272	3883,12
GRUPA_PRZEGROD_D-ACHY_7stropodach wentylowany	Stropodach	17,07	17,07	1,277	21,802	1846,85
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_nad piwnicą	Strop -1	24,13	24,13	1,099	21,223	2546,68
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						



ZALĄCZNIKI

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni [kJ/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C _m [J/K]		
	wewnętrzna	zewewnętrzna	wewnętrzna	zewewnętrzna			
STR-Wg	23.14	17.07	105540	143030	4883718		
SW-12cd	99.26	0.00	97230	0.	9651050		
SW-025	23.00	0.00	183620	0.	4453260		
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	g [m ² /m h daPa ^{0.5}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_-TYPOWE_okna do wymiany	Okno	11.90	1.00	1.800	21.420		
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]			200.00				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _{rc} [-]			0.55				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²			0.15 [W/m ²]	5670		
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m ²]	5670		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²			0.04 [W/m ²]	5840		
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m ²]	8760		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{in,i}	°C	24	24	24	24	24	24
θ _o	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	16.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	145.15	145.15	145.15	145.15	145.15	145.15
C _{th}	[kJ/K]	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68
τ	[h]	52.18	52.18	52.18	52.18	52.18	52.18
a _{th}		4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
Q _{th,m}	[kWh]	3102.44	2762.85	2367.28	1739.61	1068.68	813.89
q _{th}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q _{th}	[kWh]	358.99	324.25	358.99	347.41	358.99	347.41
Q _{ref}	[kWh]	95.61	112.95	239.85	378.87	503.87	556.6

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ut}$	[kWh]	454.5	437.1	598.84	726.28	882.86	904.01
γ_H		0.16	0.16	0.25	0.42	0.81	1.11
$\eta_{H,up}$		1	1	1	0.99	0.89	0.77
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2647.84	2326.75	1788.44	1020.59	300.93	117.5
L_H	[h]	744	672	744	720	72	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
θ_a	°C	16.1	15.5	12.4	6.8	0.1	-2.3
t_w	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	145.15	145.15	145.15	146.15	145.15	145.15
C_{int}	[kJ/K]	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68
τ	[h]	52.18	52.18	52.18	52.18	52.18	52.18
θ_{int}		4.48	4.48	4.48	4.48	4.48	4.48
$Q_{H,ht}$	[kWh]	800.19	850.84	1155.61	1797.6	2436.53	2776.39
$q_{H,ht}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{H,ent}$	[kWh]	359.99	358.99	347.41	369.99	347.41	358.99
$Q_{H,ref}$	[kWh]	592.11	457.24	318.91	184.69	86.86	68.69
$Q_{H,ut}$	[kWh]	951.1	818.23	664.32	543.68	434.27	428.68
γ_H		1.19	0.96	0.67	0.3	0.18	0.15
$\eta_{H,up}$		0.74	0.93	0.96	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	86.38	173.37	517.86	1263.92	2001.26	2347.71
L_H	[h]	0	0	610	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	73.72
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	71.43
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	14591.85
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh]	21817.66

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - N	23.14	35.04	0.143	3.300	3883.12
GRUPA_PRZEGROD_D-ACHY_7stropodach wentylowany	Stropodach	17.07	17.07	0.144	2.461	1848.85
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_nad piwnicą	Strop -1	24.13	24.13	0.224	4.330	2546.68
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni [kJ/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna		
STR-Wg	23.14	17.07	105540	143030	4883716	
SW-12cd	99.26	0.00	97230	0.	9651050	
SW-025	23.00	0.00	193620	0.	4453260	
Przegrody typowe						



ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{0.5}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	Okno	11.90	0.50	0.900	10.710		
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]			185.72				
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 _{co} [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			0.55				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²			0.15 [W/m ²]	2993		
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m ²]	2993		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m ²			0.04 [W/m ²]	5840		
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m ²]	8760		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	24	24	24	24	24	24
θ _a	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	16.7
t _o	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	85.09	85.09	85.09	85.09	85.09	85.09
C _{in}	[kJ/K]	27266.66	27266.66	27266.66	27266.66	27266.66	27266.66
τ	[h]	89.01	89.01	89.01	89.01	89.01	89.01
a _H		6.93	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93
Q _{H,ut}	[kWh]	1851.48	1648.93	1428.26	1040.98	641.01	489.1
Q _{H,nt}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q _{H,ut}	[kWh]	359.99	324.25	358.99	347.41	358.99	347.41
Q _{H,nt}	[kWh]	101.95	118.58	246.37	385.99	510.83	562.31
Q _{H,ut}	[kWh]	460.94	442.78	605.36	733.1	869.82	909.72
γ _H		0.28	0.27	0.42	0.7	1.36	1.86
η _{H,gr}		1	1	1	0.97	0.71	0.63
Q _{H,ut,gr}	[kWh]	1390.54	1206.15	820.9	329.27	23.44	6.95
L _H	[h]	744	386	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	24	24	24	24	24	24
θ _a	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3

ZALĄCZNIKI

t_w	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	85.09	85.09	85.09	85.09	85.09	85.09
C_m	[kJ/K]	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68	27266.68
T	[h]	89.01	89.01	89.01	89.01	89.01	89.01
α_{Ht}		6.93	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93
$Q_{H,t}$	[kWh]	481.05	511.5	692.84	1075.07	1454.78	1667.71
q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	358.99	358.99	347.41	358.99	347.41	358.99
Q_{ext}	[kWh]	693.49	463.66	323.21	190.84	92.46	75.47
$Q_{k,gr}$	[kWh]	957.48	822.65	870.62	649.83	439.89	434.46
γ_H		1.99	1.51	0.97	0.61	0.3	0.28
$\eta_{H,gr}$		0.5	0.61	0.89	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.31	9.69	95.99	525.24	1014.89	1223.25
L_H	[h]	0	0	0	0	0	726

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	20.8
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	64.29
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	6648.61
Roczne zapotrzebowanie na energię koricową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	9941.1

Strefa: klatka schod.- 16st

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	57.73
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	171.46
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność ciepła strefy C_m [kJ/K]	23388.91

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnetrzne	Ściana zewnętrzna - S	19.55	21.00	0.401	7.836	3281.52
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnetrzne	Ściana zewnętrzna - E	42.26	43.75	0.401	16.935	7092.07
Stropodach nad klatką	Stropodach	26.98	26.98	1.277	34.459	2922.2

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność ciepła przegrody na jednostkę powierzchni [kJ/(m ² K)]		Pojemność ciepła przegrody C_m [kJ/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
STR-Wd	26.98	0.00	105540	0.	2847469	
STR-Wg	26.98	30.75	105540	143030	7245642	

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	α [m ² /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	



ZALĄCZNIKI

GRUPA PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	Okno	1.44	1.00	1.800	2.601		
GRUPA PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_okna do wymiany	Okno	1.49	1.00	1.800	2.678		
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]			116.38				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_{0} [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania t_{uz} [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_{r} [-]			0.55				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	5670		
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m²]	5670		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	5840		
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [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	16	16	16	16	16	16
θ_a	°C	-5.3	-4.0	1.3	6.8	13.6	15.7
t_{in}	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	104.22	104.22	104.22	104.22	104.22	104.22
C_{in}	[k.J/K]	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91
τ	[h]	62.34	62.34	62.34	62.34	62.34	62.34
a_H		5.16	5.16	5.16	5.16	5.16	5.16
$Q_{H,ist}$	[kWh]	1658.59	1489.71	1141.4	689.4	184.82	22.31
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	616.41	466.68	515.41	498.79	516.41	498.79
Q_{solar}	[kWh]	32.54	47.49	78.77	123.78	162.41	183.21
$Q_{H,net}$	[kWh]	547.96	612.69	592.18	622.67	677.32	682
γ_H		0.33	0.36	0.62	0.9	3.67	29.67
$\eta_{H,net}$		1	1	0.88	0.88	0.27	0.03
$Q_{H,net,cor}$	[kWh]	1110.64	966.72	661.08	141.64	1.81	2.45
L_H	[h]	744	672	744	69	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
θ_a	°C	16.1	16.6	12.4	6.8	0.1	-2.3

ZALĄCZNIKI

t_{in}	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	104.22	104.22	104.22	104.22	104.22	104.22
C_m	[kJ/K]	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91
T	[h]	82.34	82.34	82.34	82.34	82.34	82.34
α_H		5.16	5.16	5.16	5.16	5.16	5.16
$Q_{H,n}$	[kWh]	-7.69	30.74	268.48	712.38	1198.4	1423.2
Q_{in}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{od}	[kWh]	515.41	515.41	498.79	515.41	498.79	515.41
Q_{od}^d	[kWh]	188.36	146.84	102.65	59.59	29.68	17.17
Q_{Uys}	[kWh]	981.77	991.25	601.44	574.99	528.47	532.59
η_i		-88.66	21.51	2.24	0.81	0.44	0.37
$\eta_{H,n}$		-0.01	0.05	0.44	0.91	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	3.63	189.14	672.21	890.62
L_H	[h]	0	0	0	235	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	64.51
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	39.71
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	4530.02
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	6773.36

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - S	19.55	21.00	0.143	2.789	3281.52
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_zewnętrzne	Ściana zewnętrzna - E	42.26	43.75	0.143	6.027	7092.07
Stropodach nad klatką	Stropodach	26.98	26.98	1.277	34.459	2922.2

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni [kJ/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [kJ/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
STR-Wd	26.98	0.00	105540	0.	2847469
STR-Wg	26.98	30.75	105540	143030	7245642

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	α [m ² /m h daPa ^{0.5}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	1.44	0.50	0.900	1.300
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okno	1.49	0.50	0.900	1.339

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]	116.38
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0



ZALĄCZNIKI

Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Ciepła woda użytkowa	
Temperatura wody zimnej θ_{0} [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{CW} [°C]	56.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{CW} [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania tuz [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_{k} [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze			
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	2993
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	2993
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [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	16	16	16	16	16	16	16
θ_a	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	16.7	
t_{in}	[h]	744	672	744	720	744	720	
H	[W/K]	85.16	85.16	85.16	85.16	85.16	85.16	
C_{in}	[kJ/K]	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	
τ	[h]	76.29	76.29	76.29	76.29	76.29	76.29	
a_H		6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	
$Q_{H,H}$	[kWh]	1363.13	1190.11	832.22	563.66	161.43	18.3	
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12	
Q_{ext}	[kWh]	515.41	465.83	515.41	468.79	515.41	498.79	
Q_{cool}	[kWh]	34.13	48.88	78.37	125.46	164.13	164.62	
$Q_{H,gl}$	[kWh]	549.64	514.39	593.78	624.25	679.54	663.41	
γ_H		0.41	0.43	0.64	1.11	4.49	36.26	
$\eta_{H,gl}$		1	1	0.98	0.91	0.22	0.03	
$Q_{H,gl,c}$	[kWh]	803.69	684.72	350.32	58.02	1.93	0	
L_H	[h]	744	672	337	0	0	0	
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16	
θ_a	°C	16.1	15.6	12.4	6.9	0.1	-2.3	
t_{in}	[h]	744	744	720	744	720	744	
H	[W/K]	85.16	85.16	85.16	85.16	85.16	85.16	
C_{in}	[kJ/K]	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	23388.91	
τ	[h]	76.29	76.29	76.29	76.29	76.29	76.29	
a_H		6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	
$Q_{H,H}$	[kWh]	-6.31	25.2	219.91	582.46	978.12	1181.66	
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12	
Q_{ext}	[kWh]	515.41	515.41	498.79	515.41	498.79	515.41	
Q_{cool}	[kWh]	167.93	147.42	104.21	61.1	31.05	18.6	

ZAŁĄCZNIKI

Q_{total}	[kWh]	683.34	682.88	603	576.61	528.85	534.01
η_n		-108.29	26.3	2.74	0.99	0.64	0.48
η_{Hgr}		-0.01	0.04	0.36	0.66	0.99	1
$Q_{H,ind,A}$	[kWh]	0.52	0	2.83	86.66	461.67	627.66
L_n	[h]	0	0	0	0	496	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	45.91
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	39.25
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,ind,A}$ [kWh]	3067.81
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q_{KH} [kWh]	4587.04

Strefa: wiatrołap

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	10.11
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	30.33
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	15.16
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0.5

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			
Strop nad wiatrołapem	Strop	11.15	11.15	1.409	15.714	1176.77
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	11.15	11.15	0.339	1.808	2183.1
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_wiatrołap	Ściana zewnętrzna - W	8.50	8.50	1.969	16.736	1645.77
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_wiatrołap	Ściana zewnętrzna - E	8.50	8.50	1.969	16.736	1645.77
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_wiatrołap	Ściana zewnętrzna - N	0.25	14.95	1.969	0.492	48.41

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{0.5}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi do wymiany	Drzwi zewnętrzne przeszklone	14.70	1.00	2.300	33.810

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{in}	°C	-2.05	-1.26	6.18	13.49	21.45	24.39
θ_{e}	°C	-5.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	16.7
t_{ex}	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{tr}	[W/K]	90.35	90.35	90.35	90.35	90.35	90.35
H_{ve}	[W/K]	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
q_{ind}	[W/m ²]	1	1	1	1	1	1
Q_{ind}	[kWh]	7.62	6.79	7.62	7.28	7.62	7.28
Q_{total}	[kWh]	110.17	126.27	257.16	398.17	528.81	577.89
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{in}	°C	25.02	22.84	17.81	10.54	2.81	0.38



ZALĄCZNIKI

θ_{in}	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t_{in}	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{int}	[W/K]	90.35	90.35	90.35	90.35	90.35	90.35
H_{ext}	[W/K]	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
Q_{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1
Q_{ext}	[kWh]	7.62	7.62	7.28	7.52	7.28	7.62
Q_{total}	[kWh]	615.18	478.09	335.12	200.32	99.72	62.59

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad wiatrolapem	Strop	11.15	11.15	1.409	15.714	1176.77
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	11.15	11.15	0.339	1.808	2163.1
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_wiatrolap	Ściana zewnętrzna - W	8.50	8.50	0.199	1.692	1645.77
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_wiatrolap	Ściana zewnętrzna - E	8.50	8.50	0.199	1.692	1645.77
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_wiatrolap	Ściana zewnętrzna - N	0.25	14.95	0.199	0.050	48.41

Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	α [m³/m h daPa²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_drzwi do wymiany	Drzwi zewnętrzne przeszklone	14.70	0.50	1.300	19.110	

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{in}	°C	0.82	1.95	10.48	19.39	28.37	32.08
θ_{e}	°C	-6.3	-4.9	1.3	6.8	13.6	15.7
t_{in}	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{int}	[W/K]	45.13	45.13	45.13	45.13	45.13	45.13
H_{ext}	[W/K]	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
Q_{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1
Q_{ext}	[kWh]	7.62	6.79	7.52	7.28	7.62	7.28
Q_{total}	[kWh]	110.17	126.27	267.16	399.17	626.61	677.99
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{in}	°C	32.69	25.95	22.59	13.83	6.39	2.74
θ_{e}	°C	16.1	15.6	12.4	6.8	0.1	-2.3
t_{in}	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{int}	[W/K]	45.13	45.13	45.13	45.13	45.13	45.13
H_{ext}	[W/K]	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
Q_{int}	[W/m²]	1	1	1	1	1	1
Q_{ext}	[kWh]	7.62	7.62	7.28	7.52	7.28	7.62
Q_{total}	[kWh]	615.18	478.09	335.12	200.32	99.72	62.59



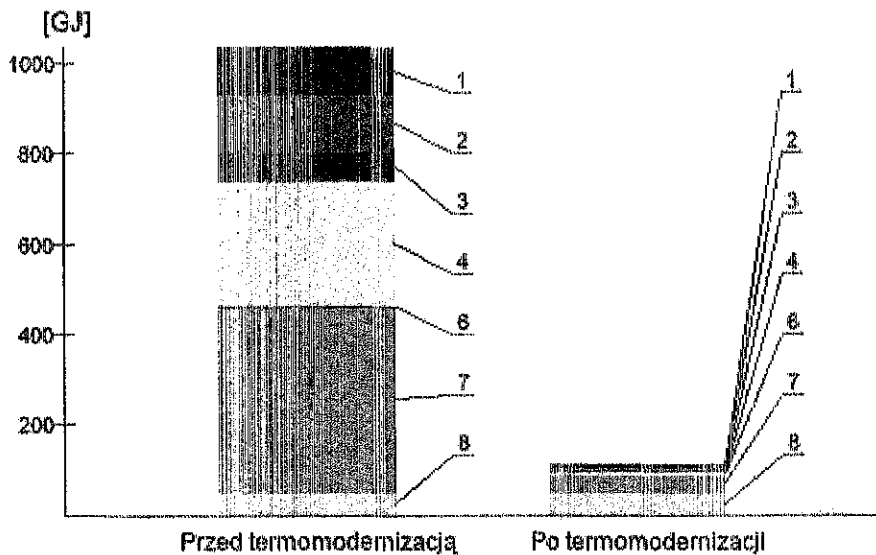
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	124.76	31.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.93	3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	659.01	38.89
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	985.36	58.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50.71	50.71

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

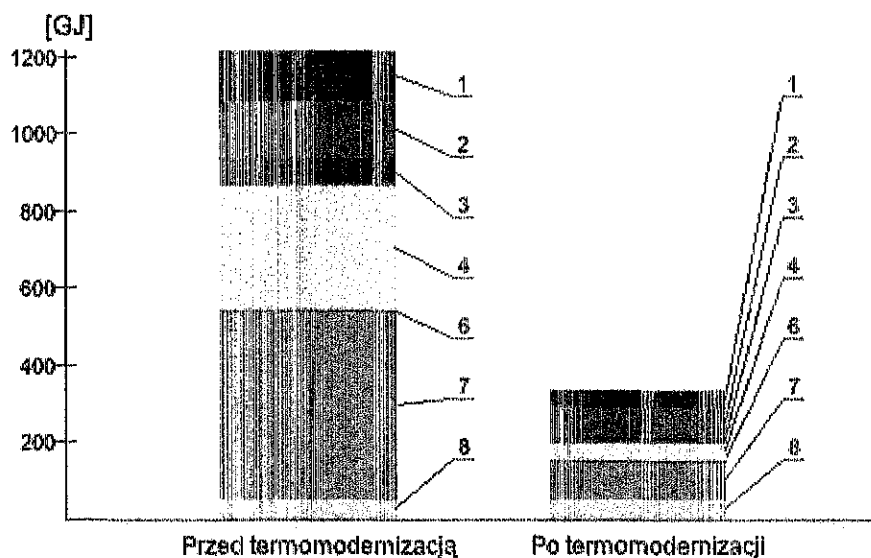


Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	104.71	10.11	3.52	3.23
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	126.48	12.21	5.66	5.2
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	83.19	6.1	1.57	1.44
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	277.55	26.79	7.98	7.33
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	3.08	0.3	0.39	0.36
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	410.35	39.61	39.03	35.86
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	50.71	4.89	50.71	46.58
Suma:	1036.07	100.00	108.86	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	128.94	10.61	42.39	12.79
[2] Straty przez przenikanie: okna	146.42	12.05	73.34	22.13
[3] Straty przez przenikanie: stropy	71.99	5.92	14.69	4.43
[4] Straty przez przenikanie: dach	322.15	26.51	45.63	13.77
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	8.08	0.66	3.5	1.06
[7] Straty przez wentylację	487.03	40.07	101.14	30.52
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	50.71	4.17	50.71	15.3
Suma:	1215.31	100.00	331.39	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Docieplenie wełną granulowaną	11.32
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą	Docieplenie stropu od spodu płyty metodą BSO	13.21
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	15.71
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_wiatrolap	Docieplenie metodą BSO	26.21
6	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie metodą BSO	34.66
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	83.17
8	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_okna do wymiany	Okna do wymiany	87.74
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			32.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			39.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			59.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			8.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			13.45

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Docieplenie wełną granulowaną	11.32
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą	Docieplenie stropu od spodu płyty metodą BSO	13.21
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	15.71
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_wiatrolap	Docieplenie metodą BSO	26.21
6	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie metodą BSO	34.66
7	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	83.17
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			41.25
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			61.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			92.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			14.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			20.97

ZAŁĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Docieplenie wełną granulowaną	11.32
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą	Docieplenie stropu od spodu płyty metodą BSO	13.21
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	15.71
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_wiatrolap	Docieplenie metodą BSO	26.21
6	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie metodą BSO	34.66
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			48.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			99.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			148.75
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			22.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			33.80

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Docieplenie wełną granulowaną	11.32
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą	Docieplenie stropu od spodu płyty metodą BSO	13.21
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	15.71
5	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_wiatrolap	Docieplenie metodą BSO	26.21
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			49.62
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			102.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			162.58
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			23.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			34.67

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91



ZAŁĄCZNIKI

2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Docieplenie wełną granulowaną	11.32
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą	Docieplenie stropu od spodu płyty metodą BSO	13.21
4	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_zewnetrzne	Docieplenie metodą BSO	15.71
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			49.63
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			102.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			152.86
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			23.24
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			34.74

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Docieplenie wełną granulowaną	11.32
3	GRUPA_PRZEGROD_STROPY_nad piwnicą	Docieplenie stropu od spodu płyty metodą BSO	13.21
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			51.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			111.18
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			166.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			25.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			37.78

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91
2	GRUPA_PRZEGROD_DACHY_7stropodach wentylowany	Docieplenie wełną granulowaną	11.32
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			58.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			147.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			220.24
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			50.71

ZALĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	33.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	50.05

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Weritylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna do wymiiany w kuchni na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła	4.91

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87.10
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	3.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	349.81
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	623.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	79.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	118.86

mgr inż. arch. Jolanta Kotowska
 upr. do sporządzania świadectw
 charakterystyki energetycznej
 Nr 373/2009, Rej. Nr 14

Audyt oświetlenia wbudowanego i instalacji fotowoltaicznej

BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ



Adres budynku:	Przedszkole nr 4 , 16-400 Suwałki ul. Marii Skłodowskiej Curie 7 woj. podlaskie
Inwestor:	Gmina Miasto Suwałki, Ul. Mickiewicza 1, 16-400 Suwałki
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko : Jolanta Kotowska tytuł zawodowy : mgr inż. arch. Firma : ARCH-EKO PROJEKT Jolanta Kotowska Adres: ul. Kołłątaja 15/17, 15-774 Białystok NIP: 543-107-57-03, REGON: 050342428 Uprawnienia: PB 373/2009, Rej. MTBiGM nr 14 nr opracowania : zał. do audytu 07/12/2018
Podpis wykonawcy:	<i>mgr inż. arch. Jolanta Kotowska</i> upr. do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej Nr 373/2009, Rej. Nr 14

Białystok, 15.12.2018r.

1 Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1979
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Gmina Miasto Suwałki Ul. Mickiewicza 1, 16-400 Suwałki 16-400 Suwałki Tel.: 87 5665753 Fax: 87 5665753	1.4 Adres budynku	Ul. Marii Skłodowskiej Curie 7 16-400 Suwałki woj. podlaskie
2. Nazwa i adres firmy wykonującej audyt: - ARCH-EKO Projekt Jolanta Kotowska, ul. Kolałtaja 15/17, 15-774 Białystok, NIP: 543-107-57-03, Regon: 050342428			
mgr inż. arch. Jolanta Kotowska upr. do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej Nr 373/2009, Rej. Nr 14			
3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż.. arch. Jolanta Kotowska ul. Kolałtaja 15/17, 15-744 Białystok nr upr. PB 373/2009 , Rej. MTBiGM nr 14/2009			
4. Miejscowość	Białystok	5. data wykonania opracowania	15.12.2018r.
6. Spis treści			
<p>1. Strony tytułowe</p> <p>2. Karta audytu energetycznego</p> <p>3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora</p> <p>4. Inwentaryzacja techniczna oświetlenia</p> <p>5. Obliczenia</p> <p>6. Wykaz usprawnień</p>			

2 Karta audytu oświetlenia wbudowanego budynku

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	prefabrykowana	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3494,38	
4.	Powierzchnia netto budynku =pow. ogrzewana [m ²]	1222,47	
5.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1222,47	
6.	Liczba lokali	1	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	238	
8.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o świetlówki indukcyjne i oprawy żarowe	
9.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.64	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
10.	Instalacja elektryczna – oświetlenie [kW]	16,591	9,62
11.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [kWh/rok]	41477,50	24050
12.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [GJ/rok]	149,319	86,58
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
13.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie [zł]	0,47	0,47
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota dotacji 85% [zł]	-	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	42,02%
Planowane koszty całkowite [zł]	378210,41	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	8190,93

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja architektoniczno – budowlana

Dokumentacja architektoniczno – budowlana

- Faktury zakupu energii

Faktury zakupu energii

- Wizja lokalna wykonawcy audytu

Wizja lokalna wykonawcy audytu

- Informacje inwestora

Informacje przekazane przez przedstawiciela inwestora.

3.2 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 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I. Miejsca pracy we wnętrzach”6.

- Polska Norma PN-IEC60364-5-559:2003. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.”

3.3. Osoby udzielające informacji:

Pracownicy placówki

3.4. Data wizji lokalnej:

Grudzień 2018r.

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

Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

3.6 Zdeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji.

Brak deklarowanego wkładu własnego.

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane budynku.

Budynek użyteczności publicznej

1. Dane ogólne		
1.	Konstrukcja/technologia budynku	prefabrykowana
2.	Liczba kondygnacji	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3494,38
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1222,47
5.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1222,47
6.	Liczba lokali	1
7.	Liczba osób użytkujących budynek	238
8.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o świetlówki indukcyjne i oprawy żarowe
9.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.64

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Wolnostojący budynek dwukondygnacyjny, całkowicie podpiwniczony. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Energia cieplna dostarczana z miejskiej sieci ciepłowniczej przez węzeł cieplny zainstalowany w budynku. W analizowanym budynku, ciepła woda użytkowa pobierana jest z węzła cieplnego. Wentylacja w większości w budynku grawitacyjna, w kuchni mechaniczna. Oświetlenie pomieszczeń w budynku opiera się głównie na świetlówkach indukcyjnych oraz oprawach żarowych. W większości budynek jest użytkowany w ciągu dnia więc oświetlenie sztuczne jest mało wykorzystywane w stosunku do jego ilości zamontowanej w pomieszczeniach spełniających wymóg ilości lx. W piwnicy oświetlenie jest używane sporadycznie. Istniejące oprawy oświetleniowe w budynku ze względu na wieloletni okres pracy noszą ślady zużycia. Zanieczyszczone klosze zmniejszają przepuszczalność strumienia świetlnego, znacznie obniżając sprawność opraw oświetleniowych. Użyte stateczniki indukcyjne wpływają na zwiększenie poboru prądu jak również powodują migotanie źródła światła powodując nieprzyjemny efekt zmęczenia. Niska jakość źródeł oświetlenia i niejednorodna temperatura barwowa nie spełnia wymaganego w normach Ra.

Po zastąpieniu starych, nieefektywnych i energochłonnych opraw oświetleniowych, nowoczesnymi wykonanymi w technologii LED, wykorzystującymi elektroniczne układy zasilające i specjalnie projektowane elementy optyczne możliwe będzie znaczące obniżenie kosztów użytkowania. Wymóg dostosowania poziomu natężenia oraz równomierności oświetlenia do odpowiednich poziomów określonych w normie oświetleniowej wymusza konieczność wykonania oświetlenia od podstaw .

4.3. Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego

Piwnica	oprawa/jarzeniówki świetlówki moc W	ilość/szt	oprawa/żarówka moc W	ilość szt
0/1 kl. schodowa			75 W	1
0/2 korytarz			75 W	7
0/3 magazyn			75 W	2
0/4 magazyn			75 W	2
0/5 magazyn			75 W	2
0/6 magazyn			75 W	2
0/7 pom. Wodomierza			75 W	3
0/8 magazyn			75 W	3
0/9 pom. Konserwatora			75 W	2
0/10 archiwum			75 W	3
0/11 węzeł C.O.			75 W	3
Parter	oprawa/jarzeniówki świetlówki moc W	ilość/szt	oprawa/żarówka moc W	ilość szt
1/1 wiatrolap	4 x 18 W	2		

Audyt oświetlenia : Budynek użyteczności publicznej, Przedszkole nr 4 w Suwałkach

1/2 korytarz			75 W	15
1/3 szatnia			75 W	6
1/4 korytarz			75 W	2
1/5 łazienka			75 W	4
1/6 magazyn			75 W	2
1/7 sala zajęć			75 W	18
1/8 łazienka			75 W	1
1/9 łazienka			75 W	1
1/10 sala zajęć			75 W	18
1/11 magazyn			75 W	2
1/12 zmywalnia			75 W	5
1/13 sala zajęć			75 W	18
1/14 magazyn			75 W	1
1/15 korytarz	5 W	3		
1/16 łazienka			75 W	1
1/17 łazienka			75 W	1
1/18 sala zajęć			75 W	18
1/19 łazienka			75 W	4

Audyt oświetlenia : Budynek użyteczności publicznej, Przedszkole nr 4 w Suwałkach

1/20 magazyn			75 W	2
1/21 pom. Socjalne			75 W	3
1/22 szatnia			75 W	6
1/23 kl. schodowa	5 W	1	75 W	1
1/24 magazyn			75 W	1
1/25 korytarz	2 x 18 W	1		
1/26 magazyn	2 x 36 W	1		
1/27 pom. gosp.	2 x 18 W	1		
1/28 pom. gosp.	2 x 36 W	1		
1/29 kl. schodowa	2 x 36 W	2		
1/30 magazyn			75 W	1
Piętro	oprawa/żarzeniówki świetlówki moc W	ilość/szt	oprawa/żarówka moc W	ilość szt
2/1 kl. schodowa	18 W	1		
2/2 korytarz			75 W	8
2/3 gabinet			75 W	2
2/4 gabinet			75 W	2
2/5 łazienka			75 W	2

Audyt oświetlenia : Budynek użyteczności publicznej, Przedszkole nr 4 w Suwałkach

2/6 korytarz			75 W	1
2/7 gabinet	2 x 58 W	1		
2/8 sala zajęć	1 x 18 W	6		
2/9 korytarz	4 x 18 W	4		
2/10 magazyn			75 W	2
2/11 wentylatorownia			75 W	2
2/12 sala zajęć	4 x 18 W	9		
2/13 łazienka			75 W	2
2/14 gabinet	2 x 36 W	1	75 W	1
2/15 kuchnia	1 x 5 W	12		
2/16 zmywalnia	1 x 5 W	8		
2/17 sala zajęć	1 x 18 W	6		
2/18 zaplecze			75 W	2
2/19 korytarz			75 W	2
2/20 łazienka			75 W	1
2/21 łazienka			75 W	1
2/22 sala zajęć	1 x 18 W	4		
2/23 sala zajęć	1 x 18 W	3		

75

Audyt oświetlenia : Budynek użyteczności publicznej, Przedszkole nr 4 w Suwałkach

2/24 łazienka			75 W	2
2/25 łazienka			75 W	3
2/26 sala zajęć	1 x 18 W	3		

Suma : 16591 W
16,591 kW

5. Oświetlenie wybór usprawnienia

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.

Dane: Zestawienie oprav elektrycznych oświetlenia wbudowanego na podstawie wykonanej inwentaryzacji w obiekcie.

Rozpatruje się wariant wymiany oświetlenia tradycyjnego na oprawy i świetlówki typu energooszczędnego kompaktowego oraz świetlówki i tuby LED – w przypadku wymiany oprawy z żarowej na LED przewiduje się koszt wymiany kilkudziesięciu oprav .

LP.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji - wariant
1.	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana	kW	16,591	11,42
2.	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia (2)	h	2500	2500
3.	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	41477,50	28550
4.	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	GJ	149,319	102,78
5.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia (1)	zł/rok	19494,43	13418,50
6.	Roczna oszczędność energii z wymiany oświetlenia	kWh		12927,50
7.	Roczna oszczędność energii z wymiany oświetlenia	GJ		46,539
8.	Roczna oszczędność energii z instalacji fotowoltaicznej	kWh		4500
9.	Roczna oszczędność energii z instalacji fotowoltaicznej	GJ		16,2
10.	Suma rocznej oszczędności z wymiany oświetlenia i fotowoltaiki	kWh		17427,50
11.	Suma rocznej oszczędności z wymiany oświetlenia i fotowoltaiki	GJ		62,739
10.	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rok}	zł/rok		8190,93
11.	Cena usprawnienia/wymiana oprav Nu	zł		378210,41
12.	$SPBT = Nu / \Delta Q_{rok}$	lat		46,17
Podstawa przyjętych wartości Nu				
Kalkulacja kosztów wymiany oprav oświetleniowych opracowano na podstawie oferty firmy				

instalacyjnej elektrycznej, obejmującej projekt, dostawę opraw oraz koszty robocizny
Uwagi
(1) 0,47 zł/kWh brutto
(2) Czas pracy instalacji oświetlenia oszacowano z wykorzystaniem wytycznych opracowanych przy metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków./Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 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

6. Opis usprawnienia

W budynku zainstalowane jest opraw o łącznej mocy skorygowanej 16,591kW .
Modernizuje się oprawy do mocy skorygowanej łącznej 11,42 kW

Usprawnienie w budynkach polega na :

- wymianie żarówek i świetlówek oraz redukcji mocy źródła światła,
- wymianie źródła światła
- częściowym demontażu opraw oświetleniowych
- częściowej modernizacji instalacji oświetlenia wewnętrznego,
- częściowej instalacji przeciwprzebieciowej,
- połączeń wyrównawczych,
- badań i pomiarów odbiorczych,
- wbudowanie instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją podłączoną do obydwu budynków
- wprowadzenie systemu zarządzania energią

Nowe oświetlenie opiera się o energooszczędne oświetlenie LED, które charakteryzuje się:

- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy,
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła,
- brakiem efektu pulsowania światła,
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy),
- większą odpornością na wahania napięcia.

Dodatkowo przewidziany jest montaż **instalacji fotowoltaicznej** o mocy całkowitej **5 kW** na konstrukcji wraz ze skrzynkami, falownikami, licznikami , instalacjami doprowadzającymi , całą automatyką – systemem zarządzania energią w budynkach itp. niezbędnymi do funkcjonowania i rozliczenia usprawnienia OZE w budynku.

Usprawnienie –instalacja fotowoltaiczna OZE

1 kW = 900 kWh w ciągu roku

5 kW x 900 kWh = 4500 kWh w ciągu roku

6.1. Podsumowanie kosztowe

Koszt usprawnienia w tym koszty projektu wymiany oświetlenia wbudowanego ,doboru opraw oraz projektu instalacji fotowoltaicznej jej montażu ze wszystkimi

Audyt oświetlenia : Budynek użyteczności publicznej, Przedszkole nr 4 w Suwałkach
elementami i pracami niezbędnymi do jej funkcjonowania w pomieszczeniach
budynku szkoły wraz z montażem systemu zarządzania energią :

Instalacja fotowoltaiczna i modernizacji oświetlenia:

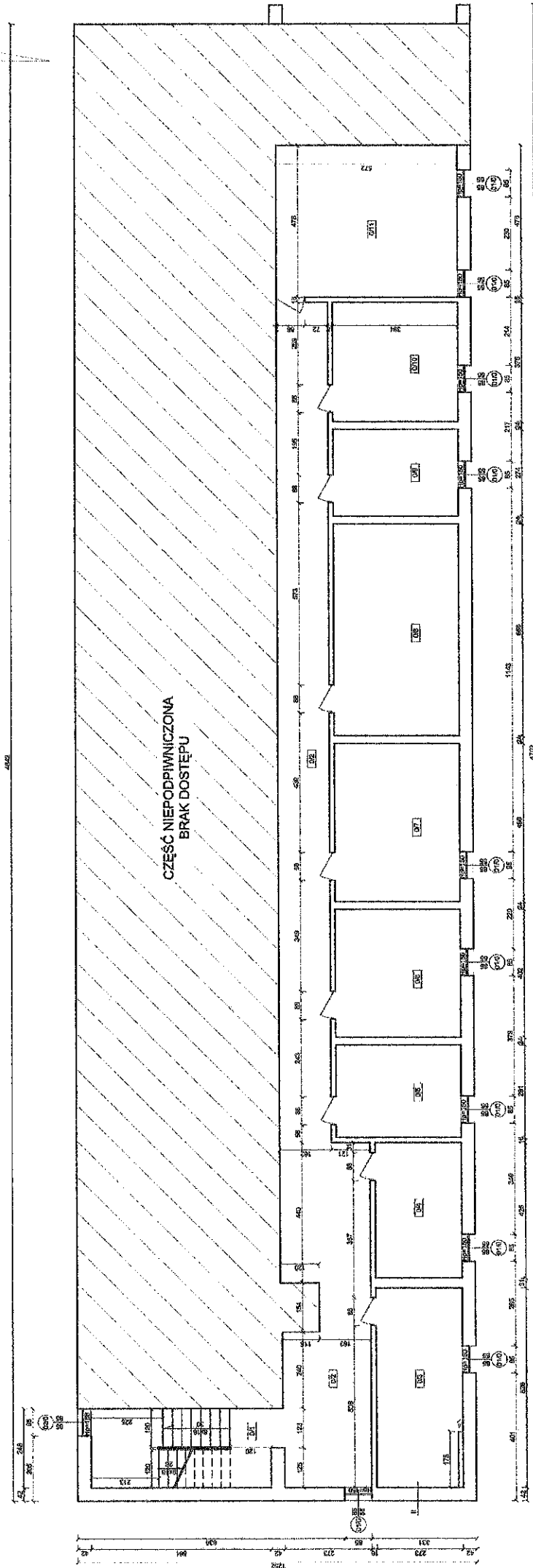
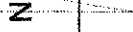
- instalacji przeciwprzebieciowej,
- połączeń wyrównawczych,
- badań i pomiarów odbiorczych,
- montażu paneli fotowoltaicznych z konstrukcją
- połączenie instalacji w budynku z instalacją PV, opomiarowanie
- montaż liczników, montaż systemu zarządzania energią
- projekty wykonawcze
- Koszt usprawnienia, doboru opraw i wymiany wraz z projektami

RAZEM - 378210,41 zł

7. Charakterystyka finansowa wymiany oświetlenia

Kalkulowany koszt robót wyniesie	378210,41 zł
Oszczędności kosztów energii	8190,93 zł/rok
Czas zwrotu nakładów SPBT	46,17 lat

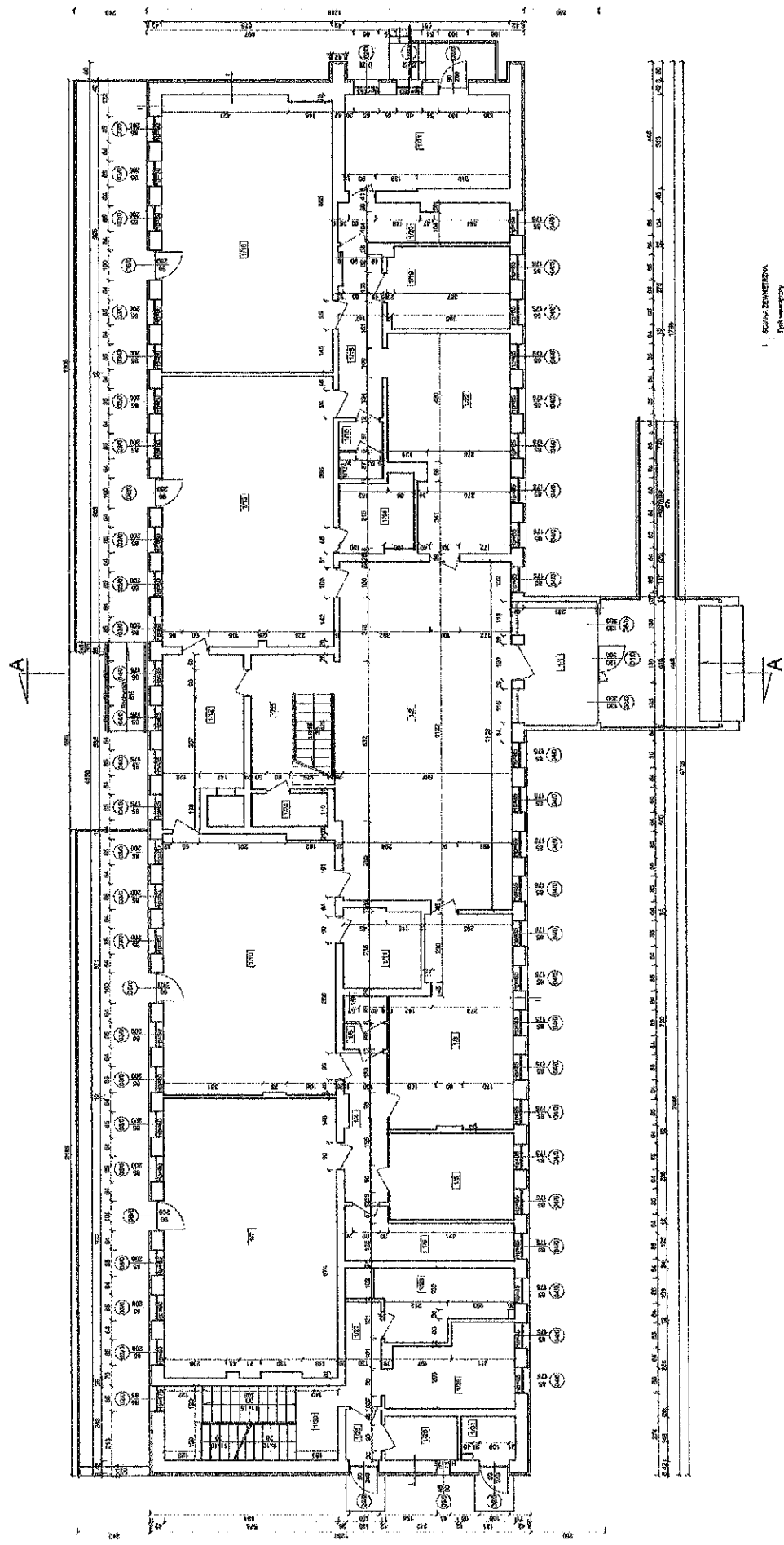
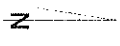
mgr inż. arch. *Jolanta Kotowska*
upr. do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej
Nr 373/2009, Rej. Nr 14



ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ			
Nr pomieszczenia	Nazwa	Powierzchnia (m ²)	Objętość (m ³)
101	Kuchnia	11,50	34,50
102	Magazyn	21,00	63,00
103	Magazyn	15,84	47,52
104	Magazyn	11,00	33,00
105	Magazyn	18,84	56,52
106	Magazyn	28,24	84,72
107	Magazyn	10,50	31,50
108	Magazyn	27,24	81,72
109	Magazyn	27,24	81,72
110	Magazyn	27,24	81,72
111	Magazyn	27,24	81,72
112	Magazyn	27,24	81,72
113	Magazyn	27,24	81,72
114	Magazyn	27,24	81,72
115	Magazyn	27,24	81,72
116	Magazyn	27,24	81,72
117	Magazyn	27,24	81,72
118	Magazyn	27,24	81,72
119	Magazyn	27,24	81,72
120	Magazyn	27,24	81,72
121	Magazyn	27,24	81,72
122	Magazyn	27,24	81,72
123	Magazyn	27,24	81,72
124	Magazyn	27,24	81,72
125	Magazyn	27,24	81,72
126	Magazyn	27,24	81,72
127	Magazyn	27,24	81,72
128	Magazyn	27,24	81,72
129	Magazyn	27,24	81,72
130	Magazyn	27,24	81,72
131	Magazyn	27,24	81,72
132	Magazyn	27,24	81,72
133	Magazyn	27,24	81,72
134	Magazyn	27,24	81,72
135	Magazyn	27,24	81,72
136	Magazyn	27,24	81,72
137	Magazyn	27,24	81,72
138	Magazyn	27,24	81,72
139	Magazyn	27,24	81,72
140	Magazyn	27,24	81,72
141	Magazyn	27,24	81,72
142	Magazyn	27,24	81,72
143	Magazyn	27,24	81,72
144	Magazyn	27,24	81,72
145	Magazyn	27,24	81,72
146	Magazyn	27,24	81,72
147	Magazyn	27,24	81,72
148	Magazyn	27,24	81,72
149	Magazyn	27,24	81,72
150	Magazyn	27,24	81,72
151	Magazyn	27,24	81,72
152	Magazyn	27,24	81,72
153	Magazyn	27,24	81,72
154	Magazyn	27,24	81,72
155	Magazyn	27,24	81,72
156	Magazyn	27,24	81,72
157	Magazyn	27,24	81,72
158	Magazyn	27,24	81,72
159	Magazyn	27,24	81,72
160	Magazyn	27,24	81,72
161	Magazyn	27,24	81,72
162	Magazyn	27,24	81,72
163	Magazyn	27,24	81,72
164	Magazyn	27,24	81,72
165	Magazyn	27,24	81,72
166	Magazyn	27,24	81,72
167	Magazyn	27,24	81,72
168	Magazyn	27,24	81,72
169	Magazyn	27,24	81,72
170	Magazyn	27,24	81,72
171	Magazyn	27,24	81,72
172	Magazyn	27,24	81,72
173	Magazyn	27,24	81,72
174	Magazyn	27,24	81,72
175	Magazyn	27,24	81,72
176	Magazyn	27,24	81,72
177	Magazyn	27,24	81,72
178	Magazyn	27,24	81,72
179	Magazyn	27,24	81,72
180	Magazyn	27,24	81,72
181	Magazyn	27,24	81,72
182	Magazyn	27,24	81,72
183	Magazyn	27,24	81,72
184	Magazyn	27,24	81,72
185	Magazyn	27,24	81,72
186	Magazyn	27,24	81,72
187	Magazyn	27,24	81,72
188	Magazyn	27,24	81,72
189	Magazyn	27,24	81,72
190	Magazyn	27,24	81,72
191	Magazyn	27,24	81,72
192	Magazyn	27,24	81,72
193	Magazyn	27,24	81,72
194	Magazyn	27,24	81,72
195	Magazyn	27,24	81,72
196	Magazyn	27,24	81,72
197	Magazyn	27,24	81,72
198	Magazyn	27,24	81,72
199	Magazyn	27,24	81,72
200	Magazyn	27,24	81,72

II - ŚCIANKA PIWNICY
Tytuł wykonawczy
Kod obiektu: 10000000000000000000
Tytuł wykonawczy z opisem obiektu

RZUT PARTERU
PRZEDSZKOLE NR 4
SKALA 1:100

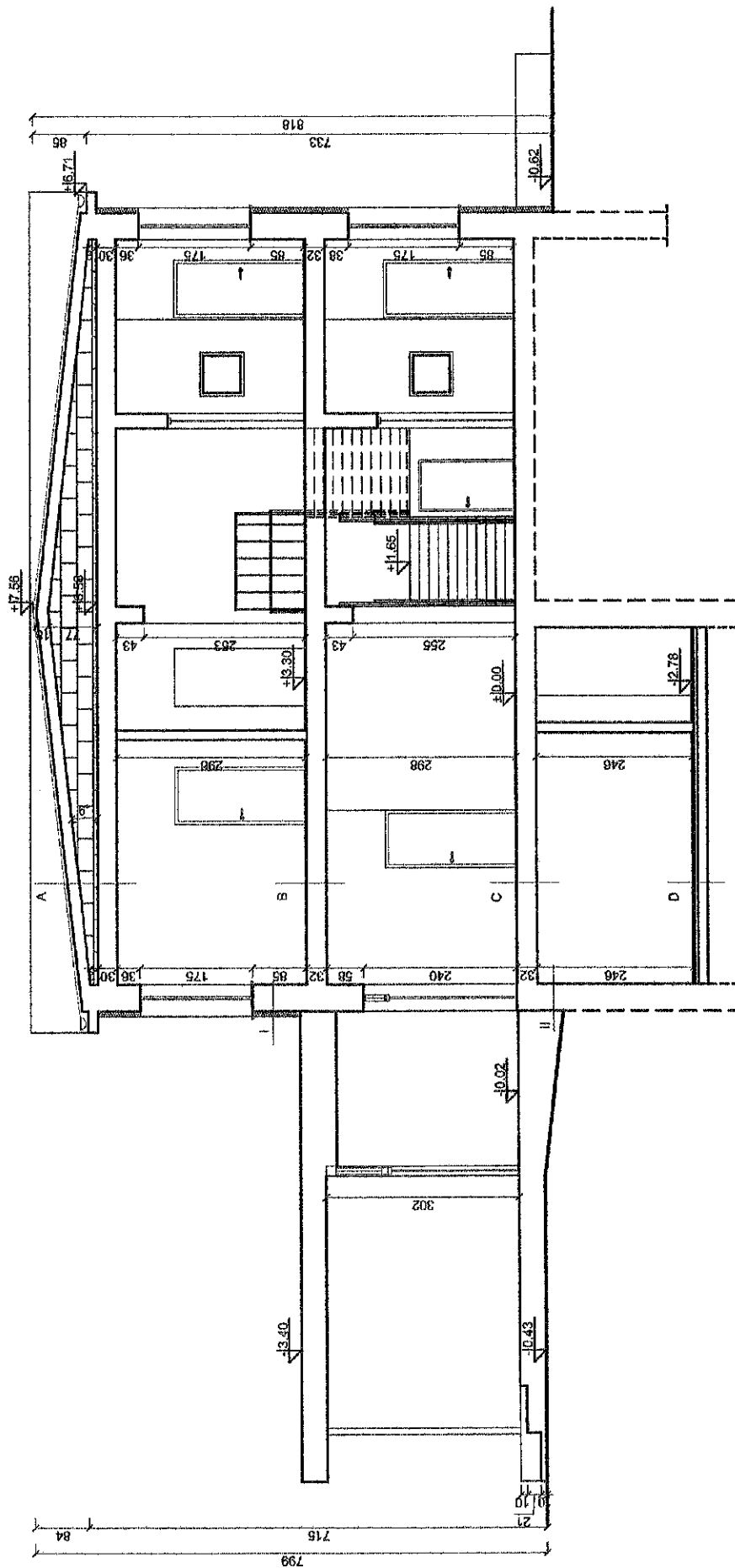


ZESTAWIENIE POMIESZCZENI		
Nr	Nazwa	Opis
1	Kuchnia	Kuchnia
2	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
3	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
4	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
5	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
6	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
7	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
8	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
9	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
10	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
11	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
12	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
13	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
14	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
15	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
16	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
17	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
18	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
19	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
20	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
21	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
22	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
23	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
24	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
25	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
26	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
27	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
28	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
29	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
30	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
31	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
32	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
33	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
34	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
35	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
36	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
37	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
38	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
39	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
40	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
41	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
42	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
43	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
44	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
45	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
46	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
47	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
48	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
49	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
50	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
51	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
52	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
53	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
54	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
55	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
56	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
57	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
58	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
59	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
60	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
61	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
62	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
63	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
64	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
65	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
66	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
67	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
68	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
69	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
70	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
71	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
72	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
73	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
74	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
75	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
76	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
77	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
78	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
79	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
80	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
81	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
82	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
83	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
84	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
85	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
86	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
87	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
88	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
89	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
90	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
91	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
92	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
93	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
94	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
95	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
96	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
97	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
98	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
99	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa
100	Wielozadaniowa	Wielozadaniowa

INWENTARYZACJA
RZUT PARTERU

RYCINA: GEOMETRYKA
Tytuł inwentaryzacji
Opis przedmiotu inwentaryzacji
Tytuł inwentaryzacji i wytycznej, powstania

PRZEKRÓJ A-A
PRZEDSZKOLE NR 4
SKALA 1:100



A KONSTRUKCJA DACHU

Papa na łąpiku
Płyty korytkowe na ściankach ażurowych
Prefabrykowany strop z płyt kanałowych
Tynk cem.-wap.

B STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY

W-wa wykończenia
Prefabrykowany strop z płyt kanałowych
Tynk cem.-wap.

C STROP NAD PIWNICĄ

W-wa wykończenia
Prefabrykowany strop z płyt kanałowych
Tynk cem.-wap.

D PODŁOGA NA GRUNCIE

W-wa wykończenia
Wylewka betonowa
Grunt rodzimy

I ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

Tynk wewnętrzny
Ściana prefabrykowana żelbetowa "cegła żerańska"
W-wa izolacji - Styroplan 6cm
Tynk zewnętrzny z wyprawą malarską

II ŚCIANA PIWNICY

Tynk wewnętrzny
Ściana prefabrykowana żelbetowa "cegła żerańska"
Tynk zewnętrzny z wyprawą malarską

Rodzaj projektu

INWENTARYZACJA

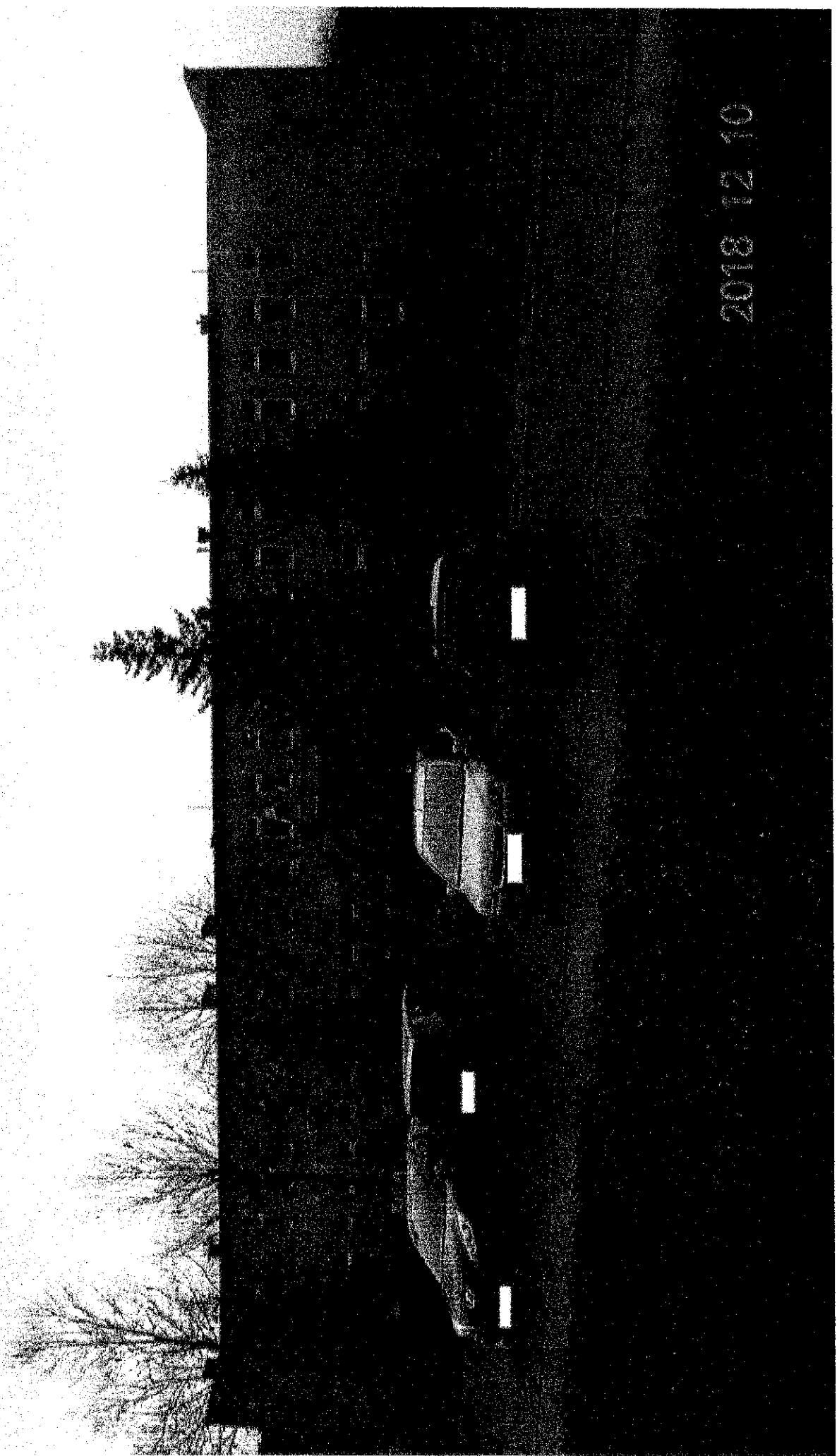
Tytuł rysunku

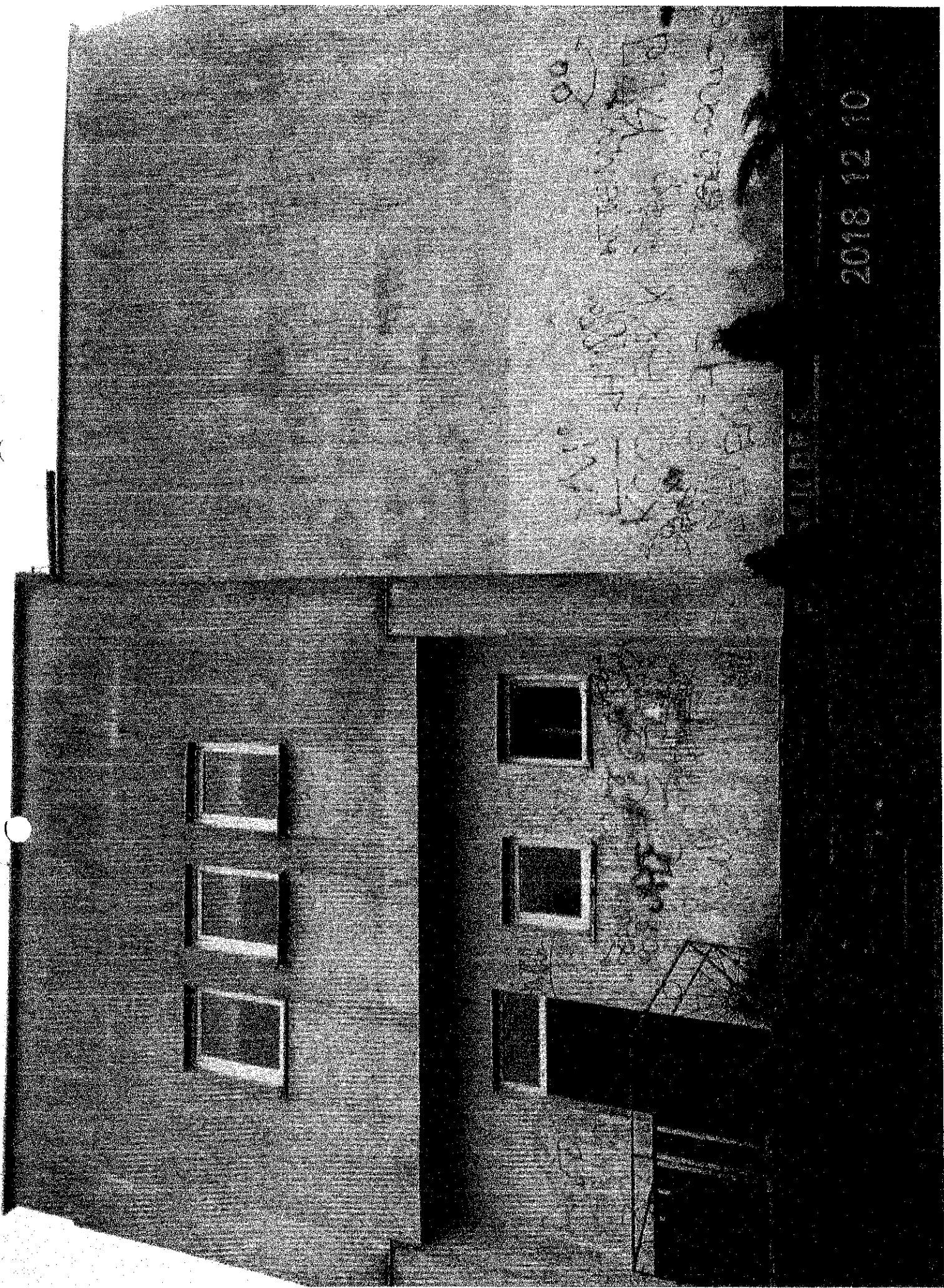
PRZEKRÓJ A-A

Data opracowania: grudzień 2017r.

84

2018 12 10

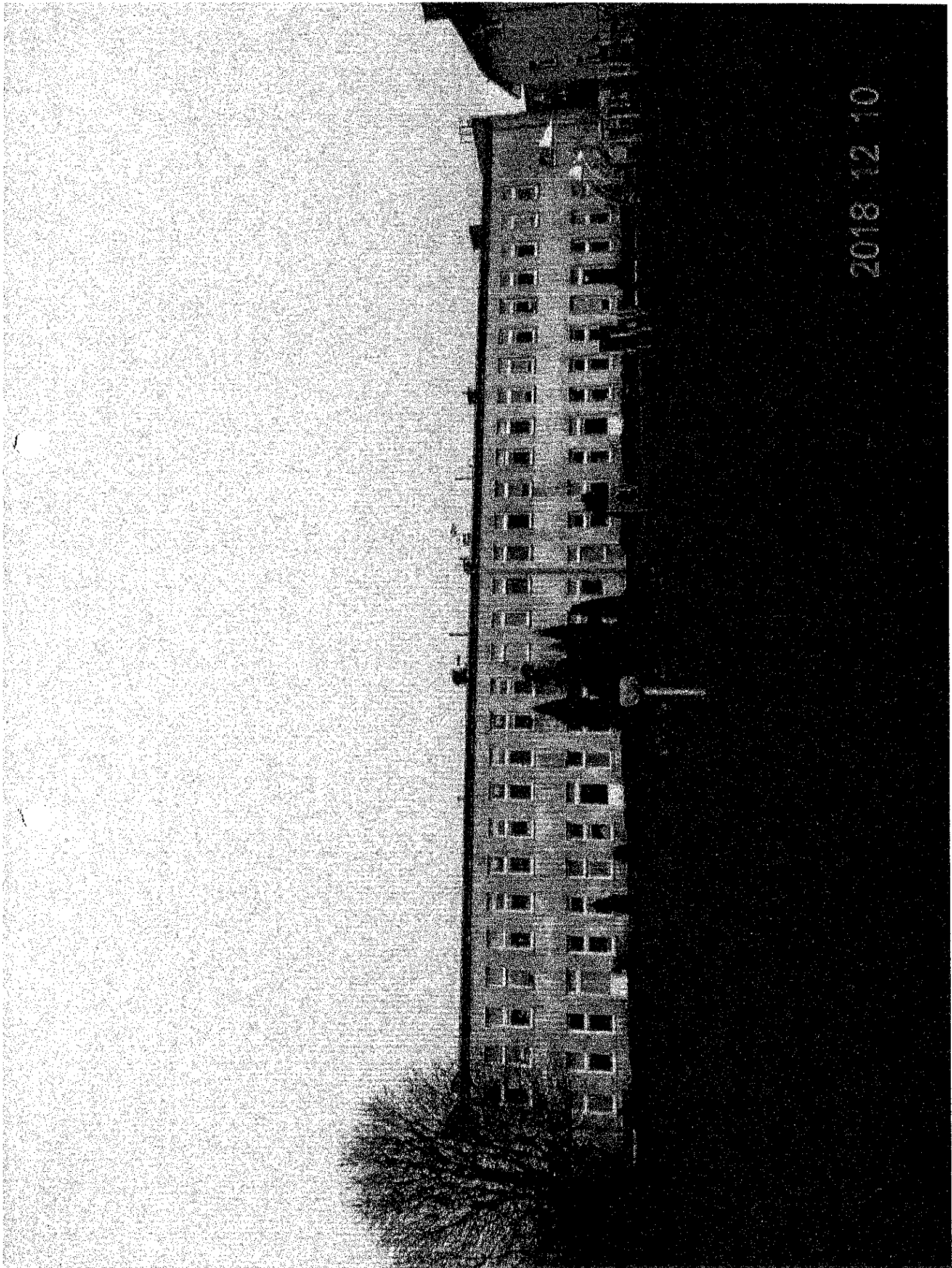




2018 12 10



2018 12 10



2018 12 10