

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
BUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W NIEKLONICACH

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

Adres budynku	ulica: Nieklonice 26a kod: 76-024 Świeszyno miejscowość Nieklonice powiat: koszaliński województwo: zachodniopomorskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Sylwester Chudy tytuł zawodowy: mgr inż. data: listopad 2023

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE INDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	budynek użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1945
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Gmina Świeszyno 76-024 Świeszyno, Świeszyno 71 tel. 94 31 60 120 e-mail: gmina@swieszyno.pl	1.4. Adres budynku miejscowość Niekłonice, Niekłonice 26a kod 75-024 Świeszyno powiat koszaliński woj. zachodniopomorskie	
2. Nazwa, nr REGON i adres podmiotu wykonującego audyt MB-MAXIPROJEKT ul. Morska 60/9, 75-227 Koszalin REGON 320188852			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis Sylwester Chudy 75-323 Koszalin; ul. Budowniczych 9/13 Kurs Audytora Energetycznego : Niezależni Eksperci Majątkowi Spółka Akcyjna nr 008/2008 <div style="text-align: right;">podpis</div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
1			
2			
3			
4			
5. Miejscowość	Koszalin	Data wykonania opracowania	listopad 2023r
6.	SPIS TREŚCI		STRONA
6.1	STRONA TYTUŁOWA		1
6.2	TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU		2
6.3	TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU		3
6.4	3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA		5
6.5	4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU		6
6.6	5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU		10
6.7	6. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO		11
6.8	8. OPIS TECHNICZNY OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI		25
6.9	ZAŁĄCZNIKI		26

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹⁾			
1.Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	719,10	719,10
4.	Powierzchnia budynku użytkowa [m ²]	194,00	194,00
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	194,00	194,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	35	35
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	kotłownia gazowa	kotłownia gazowa
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	instalacja centralnego	instalacja centralnego
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,48	0,48
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,557; 1,285; 0,202	0,191; 0,173; 0,202
2.	stropodach zewnętrzny	0,680; 0,211	0,124; 0,2011
3.	Strop nad piwnicą	-	-
4.	Podłoga na gruncie w ogrzewanych pomieszczeniach	0,286; 0,449	0,286; 0,279
5.	Okna, świetlik dachowy	1,100; 1,600	1,100; 0,900
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,500	1,300
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		przed termomodernizacją	po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,87	0,87
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 przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania wody użytkowej		przed termomodernizacją	po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłania [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna / kanały	okna / kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	628,60	628,60
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,87	0,87
6. Charakterystyka energetyczna budynku		przed termomodernizacją	po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	34,56	20,54
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,68	0,68
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	245,39	149,07
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	400,65	243,39
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,97	0,97
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-

8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m²rok]	171,4	104,1
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m²rok]	279,8	170,0
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]		25,60%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁴⁾			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	90,12	90,12
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	7021,22	7021,22
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	17,70	17,70
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	7021,22	7021,22
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m² powierzchni użytkowej [zł/m² m-c]	16,76	10,17
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		0	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Planowane koszty całkowite [zł]		362 294,89	Premia termomodernizacyjna [zł]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		15 600,66	

- 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) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

3.1. Dokumentacja projektowa:

Projekt termomodernizacji budynku świetlicy wiejskiej w Niekłonicach - listopad 2023r.

3.2. Inne dokumenty

książka obiektu

Normy i rozporządzenia:

° 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 form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015r. Zmieniające rozporządzenie 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 z dnia 27 lutego 2015 w sprawie metodologii obliczenia 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); ostatnia zmiana z dnia 5 lipca 2013r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

° 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”.

3.3. Osoby udzielające informacji

- p. Wioletta Ryndziewicz

-

3.4. Data wizji lokalnej

październik 2023r

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

- obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- analiza możliwości montażu odnawialnych źródeł energii
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - ocieplenie przegród zewnętrznych
 - wymiana stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych
 - montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła
 - montaż instalacji paneli fotowoltaicznych dla potrzeb produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne
 - modernizacja oświetlenia wewnętrznego

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4A. OGÓLNE DANE O BUDYNKU

Przeznaczenie budynku	budynek użyteczności publicznej		
Adres	Nieklonice, Nieklonice 26a		
Budynek	wolnostojący	x	segment w zabudowie szeregowej
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny

Rok budowy		1945		Rok zasiedlenia		1945	
Technologia budynku		cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	X tradycyjna	ramowa
szkielekowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	263,32	10	Budynek podpiwniczony		nie
2	Kubatura części ogrzewanej	[m3]	719,10	11	Liczba klatek schodowych		0
4	Powierzchnia użytkowa	[m ²]	194,00	12	Liczba kondygnacji		1

- 1) wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków.Podział, określenia i zasady obmiaru
- 2) wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4B. UPROSZCZONA DOKUMENTACJA OBIEKTU - W ZAŁĄCZENIU

4.C. OPIS TECHNICZNY PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW BUDYNKU

dane ogólne

Przedmiotowy budynek świetlicy wiejskiej zlokalizowany jest na dz. ewidencyjnej nr 152 w m. Nieklonice pod numerem 26A. Budynek świetlicy podzielić można na dwie części, część wysoką (jednokondygnacyjną, z dachem o konstrukcji drewnianej dwuspadowej) oraz część niską (jednokondygnacyjną ze stropodachem wentylowanym). W części wysokiej budynku zlokalizowana jest sala na której organizowane są imprezy okolicznościowe oraz zajęcia dla lokalnej społeczności. Do budynku od strony zachodniej przylega sąsiedni budynek mieszkalny. Wejście do części wysokiej budynku bezpośrednio od strony elewacji południowej lub przez dobudowaną część niską. Część wysoka budynku jest niepodpiwniczona, ściany zewnętrzne murowane, ocieplone styropianem gr 15cm. Budynek posiada dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej, kryty papą. Strop pod nieogrzewanym poddaszem (nad salą) drewniany ocieplony wełną mineralną gr 20cm. Posadzka na sali drewniana. Okna zewnętrzne o profilu PCV i szacowanym współczynniku przenikania ciepła na poziomie 1,10W/m2K w stanie dobrym. Drzwi zewnętrzne PCV o szacowanym współczynniku ciepła na poziomie 2,5W/m2K wyeksploatowane, w złym stanie technicznym. Budynek jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Od strony północnej połączony funkcjonalnie z częścią wysoką świetlicy. W części niskiej zlokalizowane są pomieszczenia pomocnicze świetlicy wiejskiej (sanitariaty, kuchnia, pomieszczenie kotłowni gazowej). Ściany zewnętrzne murowane z cegły, otynkowane bez izolacji termicznej. Wejście do budynku od strony wschodniej. W budynku wydzielono pomieszczenie kotłowni gazowej, wejście do pomieszczenia z zewnątrz od strony elewacji południowej. Okna zewnętrzne o profilu PCV i szacowanym współczynniku przenikania ciepła na poziomie 1,60W/m2K. Drzwi zewnętrzne PCV o szacowanym współczynniku ciepła na poziomie 2,5W/m2K wyeksploatowane, w złym stanie technicznym.

C.1 ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna SZ1 - ściana zewnętrzna powyżej strefy cokołu w części niskiej budynku świetlicy

$$U_{SZ1} = 1,285 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ściana zewnętrzna SZ2 - ściana zewnętrzna powyżej strefy cokołu w części wysokiej budynku świetlicy

$$U_{SZ2} = 0,202 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ściana zewnętrzna SZ3 - ściana zewnętrzna poniżej poziomu terenu oraz w strefie cokołu w części niskiej budynku świetlicy

$$U_{SZ3} = 0,557 \text{ W/m}^2\text{K}$$

C.2 stropodach

Stropodach zewnętrzny STZ1 - stropodach wentylowany w części niskiej budynku świetlicy

$$U_{STZ1} = 0,680 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Stropodach zewnętrzny STZ2- stropodach nad salą w części wysokiej budynku świetlicy

$$U_{STZ2} = 0,211 \text{ W/m}^2\text{K}$$

C.3 okna zewnętrzne

$$U_{OK1} = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{OK2} = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$$

C.4 drzwi zewnętrzne

$$U_{DZ} = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$$

C.5 podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie PG1 w części niskiej budynku świetlicy

$$U_{PG1} = 0,286 \text{ W/m}^2\text{K}$$

4.D. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Lp.	Rodzaj danych			Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co		[kW]	15,77
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})		[kW]	0,68
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną na co		[kW]	15,77
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu		[kW]	0,68
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania		[GJ]	144,66
7	Taryfa opłat (z VAT)			
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie		zł/MW	7 021,22
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika		zł/GJ	90,12
	opłata abonamentowa miesięcznie		zł	0,0

4E. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU OGRZEWANIA

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	budynek ogrzewany jest instalacją wodną z kotła gazowego
2.	Parametry pracy instalacji	90/70
3.	Przewody w instalacji	rurociągi miedziane
4.	Rodzaje grzejników	grzejniki stalowe
5.	Oslonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostatyczne	tak
7.	Zabezpieczenie	-
8.	Odpowietrzenie	-
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	-
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	tak

Wartosci sprawności systemu grzewczego na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 marca 2015r. 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.

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,87
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,80
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,88
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s$	η_{tot}	0,61
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

4.F. CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana jest w przepływowych podgrzewaczach elektrycznych.
2.	Piony i ich izolacja	brak
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	brak

4.G. CHARAKTERYSTYKA WĘZŁA CIEPLNEGO LUB KOTŁOWNI W BUDYNKU

Ciepła woda przygotowywana z przepływowych podgrzewaczach elektrycznych.

4.H. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU WENTYLACJI

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	628,60

5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

A Przegrody budynku

przegroda		U [w/m2*K]	R [m ² *K/W]	
		istniejące	wymagane	
SZ1	ściana zewnętrzna przy ti >16°C	1,285	0,778	5,000
SZ2	ściana zewnętrzna przy ti >16°C	0,202	4,950	5,000
SZ3	ściana zewnętrzna przy ti >16°C	0,557	1,795	5,000
STZ1	stropodach zewnętrzny przy ti >16°C	0,680	1,471	6,667
STZ2	stropodach zewnętrzny przy ti >16°C	0,211	4,739	6,667
PG1	podłoga na gruncie przy ti >16°C	0,286	3,497	3,33
PG2	podłoga na gruncie przy ti >16°C	0,449	2,227	3,33

- Opory cieplne przegród zewnętrznych są niższe od wymaganych zgodnie z Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

B Okna i drzwi

przegroda		U [w/m2*K]	U [m ² *K/W]
		istniejące	wymagane
OK1	okno zewnętrzne ti >16°C	1,500	0,900
OK2	światlik dachowy ti >16°C	1,100	1,400
DZ	drzwi zewnętrzne ti >16°C	2,500	1,300

Współczynniki przenikania ciepła istniejącej stolarki zewnętrznej nie spełniają wymogów obowiązujących przepisów WT. Ze względu na dobry stan techniczny okien zewnętrznych OK2 nie przewiduje się ich do wymiany na nowe.

C System grzewczy

Ciepła woda przygotowywana z przepływowych podgrzewaczach elektrycznych.

D Wentylacja

W obiekcie funkcjonuje instalacja wentylacji grawitacyjnej.

6. OKREŚLENIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Celem uzyskania obniżenia kosztów energii cieplnej oraz elektrycznej w budynku przeanalizowano wszystkie elementy mające wpływ na te koszty tj. główne elementy powodujące straty ciepła oraz wysokie zużycie energii nieefektywnych instalacji.

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> - wymiana istniejących drzwi zewnętrznych [DZ] -wymiana wyeksploatowanych okien zewnętrznych [OK1] - ocieplenie ściany zewnętrzne (część niska budynku świetlicy) powyżej strefy cokołu [SZ1] oraz ściany zewnętrznej [SZ3] poniżej poziomu gruntu oraz w strefie cokołu - ocieplenie stropodachu zewnętrznego [STZ1]
2.	Modernizacja systemu grzewczego, zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną dla potrzeb podgrzania powietrza wentylacyjnego	-montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła w pomieszczeniu sali świetlicy
3.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną	<ul style="list-style-type: none"> -montaż instalacji paneli fotowoltaicznych - wymiana istniejącego energochłonnego oświetlenia na nowe typu LED

7.1. OCENA OPŁACALNOŚCI I WYBORU USPRAWNIEŃ DOT. ZMNIEJSZENIA STRAT PRZEZ PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY I ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO NA OGRZANIE POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	Przed termomodernizacją gaz	Przed termomodernizacją -	energia elektryczna	jednostka
t_{wo} temperatura wewnętrzna	20,0	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo} temperatura zewnętrzna	-16,0	-16,0	-16,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d przegrody zewnętrzne $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 774,80	3 774,80	3 774,80	dzień $\text{K} \cdot \text{a}$
O_{0m} O_{1m}	7021,22	7021,22	0,00	$\text{zł}/(\text{MW} \cdot \text{mc})$
O_{0z} O_{1z}	90,12	90,12	260,66	$\text{zł}/\text{GJ}$
A_{b0} A_{b1}	0,00	0,00	0,00	$\text{zł}/\text{m} \cdot \text{c}$

7.1.1. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE				Przegroda		
				SZ3 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU ORAZ W STREFIE COKOŁU		
<p>Dane:</p> <div><div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div><div>A = 34,33 m²</div></div> <div><div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div><div>A_{kosz} = 34,33 m²</div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej poniżej gruntu oraz w strefie cokołu styropianem XPS o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,035 W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniony wymagany maksymalny współczynnik przenikania dla ściany zewnętrznej U _{max} < 0,20 W/m2K						
wariant 2: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,11	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²·K/W		3,14	3,43	3,71
3	Opór cieplny R	m²·K/W	1,795	4,938	5,224	5,510
4	Q _{0U} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U	GJ/a	6,2	2,3	2,1	2,0
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A ·(t _{w0} -t _{z0})·U	MW	0,0007	0,0003	0,0002	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m ΔO _{ru}	zł/a		1 728	1 755	1 764
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		580	588	596
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		19 911,40	20 186,04	20 460,68
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		11,52	11,50	11,60
10	U ₀ , U ₁	W/m²·K	0,557	0,203	0,191	0,181
Koszt usprawnienia wg. cen katalogu "SEKOCENBUDu"						
Optymalny wariant: 2		Koszt : 20 186,04 zł		SPBT= 11,50 lat		

7.1.2. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIEJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE				Przegroda		
				SZ1 - ŚCIANA ZEWNĘTRZNA POWYŻEJ STREFY COKOŁU		
<div>Dane:</div> <div><div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div><div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div></div> <div><div>A</div><div>A_{kosz}</div><div>=</div><div>=</div><div>99,74</div><div>99,74</div><div>m²</div><div>m²</div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej cokołu styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,032 W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniony wymagany maksymalny współczynnik przenikania dla ściany zewnętrznej U _{max} < 0,20 W/m2K						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariancie 1						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariancie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,16	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		4,38	5,00	5,63
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,778	5,153	5,778	6,403
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U	GJ/a	41,8	6,3	5,6	5,1
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0046	0,0007	0,0006	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m	zł/a		4 873	4 945	4 990
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		416,77	420,22	430,63
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		41 568,64	41 912,74	42 951,04
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		8,53	8,48	8,61
10	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,285	0,194	0,173	0,156
Koszt usprawnienia wg. cen katalogu "SEKOCENBUDu"						
Optymalny wariant: 2		Koszt : 41 912,74 zł		SPBT= 8,48 lat		

7.1.3. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIEJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE				Przegroda		
				STZ1 - CZEŚĆ NISKA BUDYNKU		
<div>Dane:</div> <div><div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div><div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div></div> <div><div>A</div><div>A_{kosz}</div><div>=</div><div>=</div><div>90,37 m²</div><div>90,37 m²</div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropodachu styropapą o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,035 W/mK .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniony wymagany maksymalny współczynnik przenikania dla stropodachu U _{max} < 0,15 W/m2K						
wariant 2: o grubości 3 cm większej niż w wariancie 1						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariancie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,23	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		5,71	6,57	7,14
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,471	7,185	8,042	8,613
4	Q _{0U} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U	GJ/a	20,0	4,1	3,7	3,4
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0022	0,0005	0,0004	0,0004
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m	zł/a		2 921	2 966	2 993
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		220	700,35	910,455
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		19 881,40	63 290,63	82 277,82
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		6,81	21,34	27,49
10	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,680	0,139	0,124	0,116
Koszt usprawnienia wg. cen katalogu "SEKOCENBUDu"						
Optymalny wariant: 2		Koszt :		63 290,63 zł		SPBT= 21,34 lat

7.1.4. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIEJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE				Przegroda		
				PG2 - PODŁOGA W POMIESZCZENIU SALI		
<div>Dane:</div> <div><div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div><div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div></div> <div><div>A</div><div>A_{kosz}</div><div>=</div><div>=</div><div>117,50 m²</div><div>117,50 m²</div></div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,037 W/mK .						
Uwaga : Do kosztu przedsięwzięcia wlicza się demontaż istniejącej posadzki drewnianej oraz montaż nowych warstw wykonanych posadzkowych.						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
variant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniony wymagany maksymalny współczynnik przenikania dla podłogi na gruncie U _{max} < 0,30 W/m2K						
variant 2: o grubości 3 cm większej niż w wariantcie 1						
variant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,04	0,05	0,06
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		1,08	1,35	1,62
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	2,227	3,308	3,579	3,849
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U	GJ/a	17,2	11,6	10,7	10,0
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0019	0,0013	0,0012	0,0011
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m	zł/a		1 899	1 989	2 060
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		547,44	551,11	580,76
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		64 324,20	64 755,43	68 239,30
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		33,87	32,56	33,13
10	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,449	0,302	0,279	0,260
Koszt usprawnienia wg. cen katalogu "SEKOCENBUDu"						
Optymalny wariant: 2		Koszt :		64 755,43 zł		
		SPBT=		32,56 lat		

7.1.5. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA WYMIANIE DRZWI ZEWNĘTRZNYCH					
					Przedsięwzięcie
					DRZWI ZEWNĘTRZNE - DZ
<div>Dane:</div> <div>powierzchnia drzwi zewnętrznych A_{dz}= 8,90 m²</div> <div>V_{nom}= Ψ = 72,10 m³/h V_{obl} = Ψ * C_m</div> <div>C_m= 1</div> <div>maksymalny współczynnik przenikania dla drzwi zewnętrznych przy temp. ≥16°C</div> <div>1,30 W/m²K</div> <div>Opis wariantów usprawnienia</div> <div>Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych o współczynniku przenikania 2,5 W/m2K na nowe o niższych współczynnikach przenikania ciepła</div> <div>wariant 1 :drzwi o współczynniku U= 1,30 W/m2*K</div> <div>wariant 2: drzwi o współczynniku U= 1,10 W/m2*K</div>					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi zewnętrznych	W/m²·K	2,50	1,30	1,00
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,30	1,30
		Cm	-	1,50	1,50
3	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{dz} *U	GJ/a	7,00	4,00	3,00
4	2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{nom} *Sd	GJ/a	10,00	10,00	10,00
5	Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)	GJ/a	17,00	14,00	13,00
6	10 ⁻⁶ *A _{dz} *(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0008	0,0004	0,0003
7	3,4*10 ⁻⁷ *V _{nom} *c _m *(t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0013	0,0013	0,0013
8	q ₀ , q ₁ = (6) + (7)	MW	0,0021	0,0017	0,0016
9	Roczna oszczędność kosztów = (Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	ΔO _{ru} zł/rok		1 648	1 747
10	Koszt jednostkowy drzwi N _{dz}	zł		1 713	2 740
11	Koszt wymiany drzwi N _{dz}			15 242,14	24 387,42
14	SPBT = Nd _z /ΔO _{ru}	lata		9,25	13,96
Optimalny wariant : 1		Koszt :	15 242,14 zł	SPBT=	9,25

7.1.6. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA WYMIANIE OKIEN ZEWNĘTRZNYCH				Przedsięwzięcie	
				OK1 - OKNA ZEWNĘTRZNE	
<div>Dane:<div><div>powierzchnia okien zewnętrznych</div><div>A_{dz}=12,87m²</div><div>V_{nom}=Ψ=72,10m³/h</div><div>C_m=1</div><div>V_{obl}=Ψ * C_m</div></div><div>maksymalny współczynnik przenikania dla okien zewnętrznych przy temp. ≥16°C 0,90 W/m²K</div><div>Opis wariantów usprawnienia</div><div>Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących bram zewnętrznych o współczynniku przenikania 1,6 W/m2K na nowe o niższych współczynnikach przenikania ciepła.</div><div>wariant 1 : okna zew. o współczynniku U=0,90 W/m2*K</div><div>wariant 2: okna zew. o współczynniku U=0,80 W/m2*K</div></div>					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania bram zewnętrznych	W/m²·K	1,60	0,90	0,80
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	-	1,30	1,30	1,30
		C _m	-	1,00	1,00
3	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{dz} *U	GJ/a	7,00	4,00	3,00
4	2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{nom} *Sd	GJ/a	10,00	10,00	10,00
5	Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)	GJ/a	17,00	14,00	13,00
6	10 ⁻⁶ *A _{dz} *(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0007	0,0004	0,0004
7	3,4*10 ⁻⁷ *V _{nom} *c _m *(t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0013	0,0009	0,0009
8	q ₀ , q ₁ = (6) + (7)	MW	0,0020	0,0013	0,0013
9	Roczna oszczędność kosztów = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	ΔO _{ru} zł/rok		329	419
10	Koszt jednostkowy oknaN _{dz}	zł		800	1 100
11	Koszt wymiany okna N _{dz}			10 296,00	14 157,00
14	SPBT = Nd _z /ΔO _{ru}	lata		31,26	33,75
Optimalny wariant : 1		Koszt :	10 296,00 zł	SPBT=	31,26

7.1.7 OCENA PROPONOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA - MONTAŻ WENTYLACJI MECHNICZNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA

			przed termomodernizacją	po termomodernizacji
l.p.	Omówienie	jedn.	wentylacja grawitacyjna	wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
1	Obliczeniowa moc cieplna dla potrzeb	MW	0,014400	0,007000
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby podgrzania powietrza wentylacyjnego w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	55,00	32,33
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,61	0,61
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	89,80	52,79
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	8 092,67	4 757,02
8	Roczna opłata stała	zł/rok	1 213,27	589,78
9	Roczny abonament	zł/rok	0,00	0,00
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie	zł/rok	9 305,94	5 346,80
11	Różnica	zł/rok		3 959,14
12	Koszt	zł		77 434,71
13	SPBT	lat		19,56

7.1.8. ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ W KOLEJNOŚCI ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych	24 000,00	1,44	brak
2	Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej poziomu cokołu [SZ1]	41 912,74	8,48	brak
3	Wymiana drzwi zewnętrznych [DZ]	15 242,14	9,25	brak
4	Ocieplenie ściany zewnętrznej poniżej poziomu terenu i w strefie cokołu [SZ3]	20 186,04	11,50	brak
5	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	77 434,71	19,56	brak
6	Wymiana oświetlenia wewnętrznego	14 747,00	21,04	brak
7	Ocieplenie stropodachu [STZ1]	63 290,63	21,34	brak
8	Wymiana okien zewnętrznych [OK1]	10 296,00	31,26	brak
9	Ocieplenie podłogi na gruncie [PG2]	64 755,43	32,56	brak
		331 864,69		

7.4.2. ZESTAWIENIE KOSZTÓW POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt robót budowlanych [zł]	Koszt dokumentacji + audytu energetycznego [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4+5+6+7+8+9	331 864,69	30 430,20	362 294,89
2	1+2+3+4+5+6+7+8	267 109,26	26 710,93	293 820,19
3	1+2+3+4+5+6+7	256 813,26	25 681,33	282 494,59
4	1+2+3+4+5+6	193 522,63	19 352,26	212 874,90
5	1+2+3+4+5	178 775,63	17 877,56	196 653,20
6	1+2+3+4	101 340,92	10 134,09	111 475,02
7	1+2+3	81 154,88	8 115,49	89 270,37
8	1+2	65 912,74	6 591,27	72 504,02
9	1	24 000,00	2 400,00	26 400,00

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

a) energia cieplna

warianty	c.o.						c.w.u.				c.o.+ c.w.u.			Zmiana	
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co}^{wg} obl. ¹⁾	η	w_d	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Oplata c.o.	q	η	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+ q +c.w.u.	ΔQ	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok			GJ/rok	zł/rok		GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	0,0205	149,07	0,61	1,00	243,39	23 664,84	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0212	244,36	23 976	157,26	15 353,73
2	0,0208	156,66	0,61	1,00	255,78	24 802,95	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0215	256,75	25 114	144,87	14 215,62
3	0,0211	158,23	0,61	1,00	258,34	25 059,99	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0218	259,32	25 371	142,31	13 958,58
4	0,0228	176,99	0,61	1,00	288,97	27 960,28	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0234	289,95	28 271	111,68	11 058,29
5	0,0228	176,99	0,61	1,00	288,97	27 960,28	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0234	289,95	28 271	111,68	11 058,29
6	0,0302	199,66	0,61	1,00	325,99	31 919,41	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0308	326,96	32 231	74,66	7 099,16
7	0,0304	202,33	0,61	1,00	330,35	32 333,59	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0311	331,32	32 645	70,30	6 684,98
8	0,0308	205,88	0,61	1,00	336,14	32 884,92	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0314	337,12	33 196	64,51	6 133,65
9	0,0346	245,39	0,61	1,00	400,65	39 018,57	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0352	401,62	39 330	0,00	0,00
0-stan istniejący	0,0346	245,39	0,61	1,00	400,65	39 018,57	0,0007	0,96	0,97	311,22	0,0352	401,62	39 330		

b) energia elektryczna

warianty	oświetlenie wewnętrzne					
	zużycie		opłata		ΔQ	Oszczędn.
	kWh/rok	GJ/rok	zł/GJ	zł/rok	kWh/rok	zł
1	756,52	2,72	260,66	709,90	0,95	246,93
2	756,52	2,72	260,66	709,90	0,95	246,93
3	756,52	2,72	260,66	709,90	0,95	246,93
4	756,52	2,72	260,66	709,90	0,95	246,93
5	756,52	2,72	260,66	709,90	0,95	246,93
6	1 075,16	3,87	260,66	1 008,91	-0,20	-52,08
7	-2 424,84	-8,73	260,66	-2 275,41	12,40	3 232,24
8	-2 424,84	-8,73	260,66	-2 275,41	12,40	3 232,24
9	-2 424,84	-8,73	260,66	-2 275,41	12,40	3 232,24
0-stan istniejący	1 019,66	3,67	260,66	956,83		

c) energia elektryczna

warianty	Zmiana			
	c.o.+ c.w.u.+		ΔQ	Oszczędn.
	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	247,08	24 685,96	158,21	15 600,66
2	259,48	25 824,07	145,82	14 462,55
3	262,04	26 081,11	143,25	14 205,51
4	292,67	28 981,39	112,62	11 305,22
5	292,67	28 981,39	112,62	11 305,22
6	330,83	33 239,54	74,46	7 047,08
7	322,59	30 369,40	82,70	9 917,21
8	328,39	30 920,73	76,91	9 365,89
9	392,89	37 054,38	12,40	3 232,24
0-stan istniejący	405,29	40 286,62		

7.4.4. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty inwestycyjne	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna [zł]		
					[zł,%]		20% kredytu	16% kosztów inwestycyjnych	2-letnie oszczędności
		zł	zł	%	[zł,%]				
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	Wariant 1	362 294,89	15 600,66	39,04%	0	0,0%	72 459	57 967	31 201
					362 295	100,0%			
2	Wariant 2	293 820,19	14 462,55	35,98%	0	0,0%	58 764	47 011	28 925
					293 820	100,0%			
3	Wariant 3	282 494,59	14 205,51	35,35%	0	0,0%	56 499	45 199	28 411
					282 495	100,0%			
4	Wariant 4	212 874,90	11 305,22	27,79%	0	0,0%	42 575	34 060	22 610
					212 875	100,0%			
5	Wariant 5	196 653,20	11 305,22	27,79%	0	0,0%	39 331	31 465	22 610
					196 653	100,0%			
6	Wariant 6	111 475,02	7 047,08	18,37%	0	0,0%	22 295	17 836	14 094
					111 475	100,0%			
7	Wariant 7	89 270,37	9 917,21	20,41%	0	0,0%	17 854	14 283	19 834
					89 270	100,0%			
8	Wariant 8	72 504,02	9 365,89	18,98%	0	0,0%	14 501	11 601	18 732
					72 504	100,0%			
9	Wariant 9	26 400,00	3 232,24	3,06%	0	0,0%	5 280	4 224	6 464
					26 400	100,0%			

7.4.5. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Wariantem optymalnym przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wybranym do realizacji jest wariant 1 polegający na:

A montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w pomieszczeniu sali świetlicy

Przewiduje się montaż wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej z odzyskiem ciepła w postaci jednostki wentylacyjnej typu bezkanałowego w systemie zdecentralizowanym. Dostarczają świeże powietrze oraz usuwają powietrze z pomieszczenia w ilości 1200m³/h. Urządzenia posiadają 2 krzyżowe wymienniki ciepła odzyskujące ciepło z powietrza usuwanego. Jednostka wyposażona w dodatkowy wodny wymiennik ciepła mający za zadanie dogrzanie powietrza nawiewanego do budynku. Sterowanie urządzeniami odbywa się za pomocą jednego sterownika, wyposażonego w ekran dotykowy, intuicyjne proste w obsłudze oprogramowanie z programatorem tygodniowym, trybami pracy: KOMFORT i ECO, dowolną nastawą wydajności i temperatury pracy, wizualizacją parametrów pracy i błędów, trybem przeciw zamrożeniowym, możliwością współpracy z BMS oraz trybem serwisowym na specjalny kod.

B ocieplenie stropodachu [STZ]

Zakłada się ocieplenie stropodachu zewnętrznego STZ styropapą o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/mK i grubości 23cm.

powierzchnia stropodachu do ocieplenia 90,37 m²

C ocieplenie ścian zewnętrznych w części niskiej budynku świetlicy

Zakłada się ocieplenie ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu oraz w strefie cokołu [SZ3] styropianem XPS o grubości 12cm i o wsp. przewodzenia ciepła 0,035W/mK oraz ściany zewnętrznej powyżej strefy cokołu styropianem o grubości 16cm i o współczynniku przewodzenia ciepła 0,032 W/mK.

powierzchnia ściany SZ3 do ocieplenia 34,33 m²

powierzchnia ściany SZ1 do ocieplenia 99,74 m²

D ocieplenie drewnianej podłogi na gruncie w pomieszczeniu sali świetlicy

Zakłada się ocieplenie drewnianej podłogi na gruncie [PG2] w pomieszczeniu sali styropianem grubości 5cm i o współczynniku przewodzenia ciepła 0,037W/mK. W związku z ociepleniem podłogi w koszcie przedsięwzięcia ujmuje się koszt wykonania nowych warstw posadzki w pomieszczeniu.

powierzchnia podłogi [PG2] w pomieszczeniu sali świetlicy 117,50 m²

E wymiana istniejących okien zewnętrznych [OK1] w części niskiej budynku świetlicy

Zakłada się wymianę istniejących okien zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła 0,900W/m²K.

powierzchnia okien zewnętrznych do wymiany 12,87 m²

F wymiana istniejących drzwi zewnętrznych

Zakłada się wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła 1,300W/m²K.

powierzchnia drzwi zewnętrznych do wymiany 8,90 m²

G montaż paneli fotowoltaicznych

Zakłada się montaż 10 paneli fotowoltaicznych o mocy 415Wp każdy. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosić będzie 4,15kWp. Przewiduje się produkcję energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną dla potrzeb własnych budynku.

H modernizacja oświetlenia wewnętrznego w budynku świetlicy

Zakłada się wymianę energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego na nowe energooszczędne typu LED.

8. OPIS TECHNICZNY OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

8.1. OPIS ROBÓT

	jednostka	ilość
Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych	kWp.	4,15
Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej poziomu cokołu [SZ1]	m ²	99,74
Wymiana drzwi zewnętrznych [DZ]	m ²	8,90
Ocieplenie ściany zewnętrznej poniżej poziomu terenu i w strefie cokołu [SZ3]	m ²	34,33
Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	kpl.	1
Wymiana oświetlenia wewnętrznego	kpl.	1
Ocieplenie stropodachu [STZ1]	m ²	90,37
Wymiana okien zewnętrznych [OK1]	m ²	12,87
Ocieplenie podłogi na grunice [PG2]	m ²	117,50

8.2. UPROSZCZONY PRZEDMIAR ROBÓT OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt./kW	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych	4,15	5 783,13	24 000,00
2	Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej poziomu cokołu [SZ1]	99,74	420,22	41 912,74
3	Wymiana drzwi zewnętrznych [DZ]	8,90	1 712,60	15 242,14
4	Ocieplenie ściany zewnętrznej poniżej poziomu terenu i w strefie cokołu [SZ3]	34,33	588,00	20 186,04
5	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	1	77 434,71	77 434,71
6	Wymiana oświetlenia wewnętrznego	1	14 747,00	14 747,00
7	Ocieplenie stropodachu [STZ1]	90,37	700,35	63 290,63
8	Wymiana okien zewnętrznych [OK1]	12,87	800,00	10 296,00
9	Ocieplenie podłogi na grunice [PG2]	117,50	551,11	64 755,43
10	Wykonanie dokumentacji projektowej i audytu energetycznego	1	30 430,20	30 430,20
SUMA				362 294,89

8.3. CHARAKTERYSTYKA FINANSOWA WYBRANEGO WARIANTU

Kalkulowany koszt robót wyniesie: 362 294,89 zł.
Czas zwrotu nakładów SPBT 23,22 lat

8.4. DALSZE DZIAŁANIA

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku o dofinansowanie i podpisanie umowy.
2. Zawarcie umowy z wykonawcą robót.
3. Wykonanie dokumentacji projektowej.
4. Realizacja robót i odbiór techniczny.
5. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik nr 1 - Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Załącznik nr 2 - Dobór instalacji pv

Załącznik nr 3 - Ocena ekonomiczna przedsięwzięcia prowadząca do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną w wyniku wymiany instalacji oświetleniowej

Załącznik nr 4 - Zestawienie wyników komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie oraz podgrzania powietrza wentylacyjnego

Załącznik nr 5 - dokumentacja fotograficzna

Załącznik nr 6 - obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło OZC przed i po termomodernizacji

Załącznik nr 7 - uproszczona dokumentacja techniczna

Załącznik nr 1 - Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	stan istniejący	stan po termomodernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	kJ/kg*K	4,19	4,19
gęstość wody ρ_w	kg/dm ³	1	1
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę V_{wi} współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_r	dm ³ /(m ² ·dzień)	0,1	0,1
	-	0,70	0,70
obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej na zaworze czepalnym θ_w	°C	55	55
obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	10	10
liczba dni w roku t_r	doba	365	365
powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza A_f	m ²	194,00	194,00
roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{w,nd}=V_{wi}\cdot A_f\cdot c_w\cdot \rho_w\cdot (\theta_w-\theta_0)\cdot k_r\cdot t_r/3600$	kWh/rok	259,61	259,61
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96	0,96
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	1	1
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1	1
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1	1
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,96	0,96
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	270,4	270,4
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	0,97	0,97

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	kotłownia gazowa	kotłownia gazowa
(1)	(2)	(3)	(4)
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r}=(L\cdot V_{cw})/(18\cdot 1000)$	m ³ /h	0,013	0,013
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h=9,32\cdot L^{-0,244}$	-	4,813	4,813
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj}=c_w\cdot \rho\cdot (\theta_{cw}-\theta_0)\cdot k_t/\eta_{w,tot}/10^6$	GJ/m ³	0,1964	0,1964
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max}=V_{h\acute{s}r}\cdot Q_{cwj}\cdot N_h\cdot 10^6/3600$	kW	3,3	3,3
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\acute{s}r}=q_{cwu}^{max}/N_h$	kW	0,7	0,7

Załącznik nr 2 - Dobór instalacji pv

stacja meteorologiczna Koszalin

miesiąc	miesięczne nasłonecznienie I _{S_30} [Wh/m ²]	liczba godzin dziennych [h]	średnie natężenie prom. [W/m ²]
styczeń	24763,00	243,87	101,54
luty	29147,00	266,94	109,19
marzec	55936,00	360,63	155,11
kwiecień	90444,00	415,39	217,73
maj	126592,00	488,49	259,15
czerwiec	126284,00	501,13	252,00
lipiec	123834,00	498,80	248,26
sierpień	126356,00	443,14	285,14
wrzesień	65216,00	363,30	179,51
październik	45232,00	307,23	147,23
listopad	21910,00	241,98	90,54
grudzień	16219,00	225,97	71,78
rok	851933,00	4356,87	2117,17

Nasłonecznienie dla obszaru stacji meteorologicznej w Koszalinie wynosi 850 kWh/m² rok

charakterystyka instalacji pv

pow.1 modułu pv	1,65	m ²
sprawność całoroczna	13	%
uzysk energii słonecznej z 1	830,00	kWh/kwp
moc nominalna modułu pv	415,00	W
obliczeniowa ilość modułów	10	szt.
energia elektryczna	3444,50	kWh/rok
moc nominalna zainstalowanej	4150	W
koszt instalacji pv	24 000,00	zł

Lp.	Ocena proponowanego przedsięwzięcia	Jedn.	Po modernizacji
1	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł	24 000,00
2	Stawka opłaty zmiennej energii elektrycznej O_z	zł/kWh	2,2000
5	Roczna oszczędność energii E	kWh/rok	7 577,90
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O = E * O_z$	zł/rok	16 671,38
7	SPBT= $N_U / \Delta O_{ru}$	lata	1,44

Optymalny wariant:	Koszt :	24 000,00 zł	1,44
--------------------	---------	--------------	------

Załącznik nr 3 - Ocena ekonomiczna przedsięwzięcia prowadząca do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną w wyniku wymiany instalacji oświetleniowej

Lp.	Obliczenia zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną	Jedn.	Stan istniejący	Po modernizacji
1	Całkowita powierzchnia użytkowa AL.	m ²	194,00	194,00
3	Moc jednostkowa opraw oświetlenia Q	W/m ²	1,6	1,1
4	Moc wszystkich zainstalowanych opraw oświetleniowych $P_n = A \cdot Q$	W	310	213
5	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego $F_c = (1 + MF)/2$	-	1,00	1,00
6	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia t_D	h	1 825	1 825
7	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy t_N	h	1 460	1 460
8	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy w zależności od typu budynku i rodzaju regulacji F_O	-	1,00	1,00
9	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu w zależności od typu budynku i rodzaju regulacji F_D	-	1,00	1,00
10	Współczynnik utrzymania poziomu natężenia oświetlenia w	-	1,00	1,00
11	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² rok	5,3	3,6
12	Energia zużywana przez świecące źródła światła $W_{L,t}$	kWh/rok	1 019,66	701,02
Lp.	Ocena proponowanego przedsięwzięcia	Jedn.	Stan istniejący	Po modernizacji
1	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		14 747,00
2	Stawka opłaty zmiennej energii elektrycznej O_z	zł/kWh	2,2000	2,2000
3	Roczna opłata zmienna	zł/rok	2 243,26	1 542,24
5	Roczna oszczędność energii E	kWh/rok		318,65
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O = E \cdot O_z$	zł/rok		701,02
7	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		21,04

Optimalny wariant:	Koszt :	14 747,00 zł	SPBT=	21,04
---------------------------	----------------	---------------------	--------------	--------------

Załącznik nr 4 - Zestawienie wyników komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie oraz podgrzania powietrza wentylacyjnego

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu **Audytor OZC 6.6**

	centralne ogrzewanie		wentylacja		centralne	
	MW	GJ/rok	MW	GJ/rok	MW	GJ/rok
1	0,013542	116,74	0,007	32,33	0,021	149,07
2	0,013795	124,33	0,007	32,33	0,021	156,66
3	0,014104	125,90	0,007	32,33	0,021	158,23
4	0,015765	144,66	0,007	32,33	0,023	176,99
5	0,015765	144,66	0,007	32,33	0,023	176,99
6	0,015765	144,66	0,014	55,00	0,030	199,66
7	0,016018	147,33	0,0144	55,00	0,030	202,33

Załącznik nr 5 - dokumentacja fotograficzna

elewacja frontowa (południowo-zachodnia) - część niska budynku świetlicy



elewacja tylna (północno - zachodnia) - część wysoka budynku świetlicy



elewacja tylna (północna-wschodnia) - część niska oraz część wysoka budynku świetlicy



elewacja frontowa (południowo-wschodnia) - część wysoka budynku



Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	bilans ciepła	
	stan istniejący	
Miejscowość:	Nieklonice	
Adres:	Nieklonice 26a	
Projektant:	mgr inż. Sylwester Chudy	
Data obliczeń:	Poniedziałek 27 Listopada 2023 11:18	
Data utworzenia projektu:	Poniedziałek 27 Listopada 2023 11:18	
Plik danych:	C:\Users\Ja\Documents\2023\NIEKLONICE\AUDYT	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Koszalin	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m³·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		

Wyniki - Ogólne

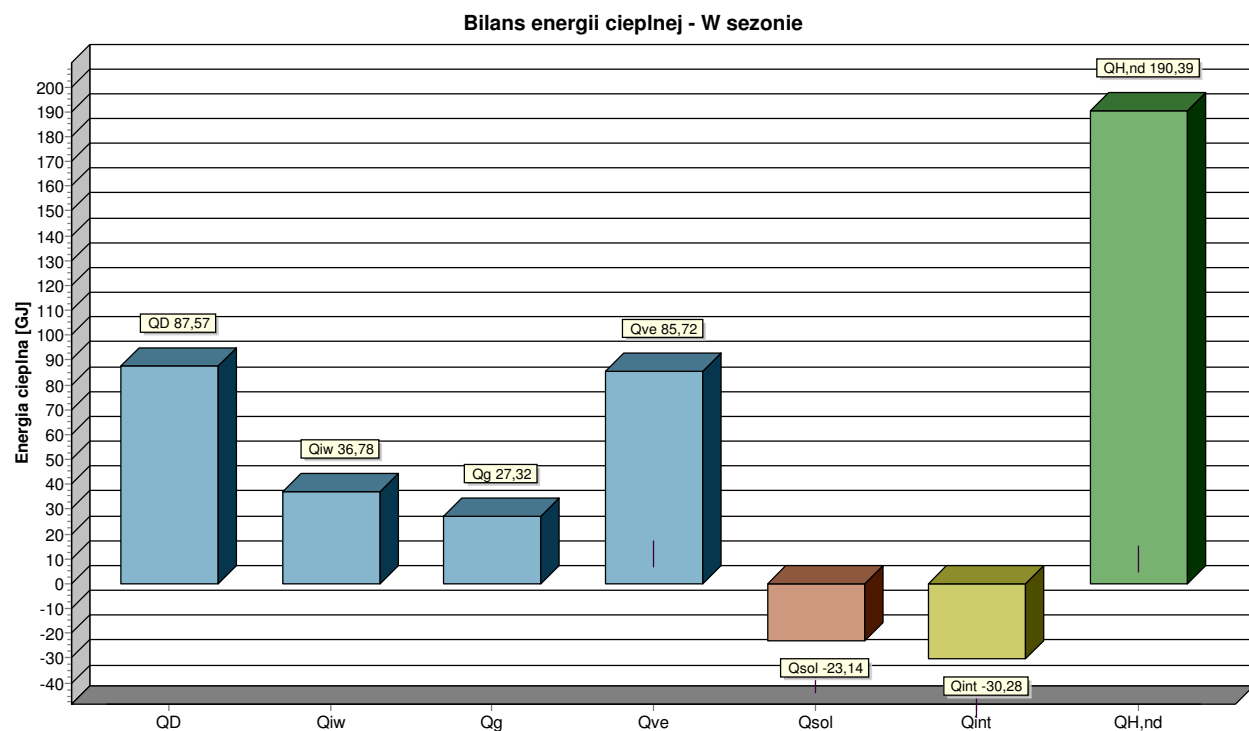
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	194,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	719,1	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	12468	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7694	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	20162	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	20162	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	104,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	28,0	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	72,1	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	628,6	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Koszalin	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	649,4	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	190,39	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	52886	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	193,96	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	719,1	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	981,6	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	272,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	264,8	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	73,5	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Inny niemieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-5,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H :	3,00	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,70	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	100,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	40,00	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	11	














Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	-0,8	12,90	5,47	3,23	12,33	0,991	0,70	2,57	30,69
■	Luty	-0,8	11,65	4,96	3,05	12,33	0,991	0,82	2,32	28,88
■	Marzec	4,3	9,74	4,21	3,23	9,31	0,976	1,65	2,57	22,36
■	Kwiecień	6,1	8,34	3,57	2,76	8,24	0,963	2,24	2,49	18,37
■	Maj	11,6	5,21	2,24	2,33	4,98	0,889	3,28	2,57	9,55
■	Czerwiec	13,3	4,02	1,66	1,75	3,97	0,839	3,42	2,49	6,44
■	Lipiec	16,7	2,05	0,81	1,42	1,96	0,661	3,42	2,57	2,27











Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

■	Sierpień	16,2	2,36	0,91	1,28	2,25	0,714	3,04	2,57	2,79
■	Wrzesień	14,1	3,54	1,40	1,37	3,50	0,864	2,07	2,49	5,88
■	Październik	9,1	6,76	2,76	1,80	6,46	0,961	1,28	2,57	14,08
■	Listopad	3,6	9,84	4,08	2,25	9,72	0,986	0,71	2,49	22,74
■	Grudzień	2,0	11,16	4,71	2,85	10,67	0,989	0,52	2,57	26,33
	W sezonie	8,0	87,57	36,78	27,32	85,72	0,880	23,14	30,28	190,39

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W
 PG1	Podłoga na gruncie 32,1 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Ściana przy podłodze: SZ1							
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m							
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m							
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m							
 TERAKOTA	0,0150	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,014	0,014
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,049	0,049
 STYROPIANS	0,0600	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,500	1,500
 BITUMEN	0,0060	Bitumen.	0,174	1100	1,400	0,034	0,034
 BET-POSADZ	0,1000	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,071	0,071
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,250	0,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:							1,572
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							3,490
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,286
 PG2	Podłoga na gruncie 63,0 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Ściana przy podłodze: SZ2							
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m							
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m							
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m							
 SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188	0,188
 WAR.POW	0,5000	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,230	0,230
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,250	0,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:							1,560






Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							2,227
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,449
 STZ1	Stropodach niewentylowany 55,8 cm						
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017	0,017
 ŻELBET	0,0500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,029	0,029
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m ² ·K/W]:							0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:							0,206
 WEŁNAF-ŚC	0,0400	Filce i maty z wełny minerlanej w ściana	0,045	70	0,750	0,889	0,889
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,037	0,037
 STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180	0,180
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:							0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							1,470
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,680
 STZ2	Strop pod nieogrz. poddaszem 22,0 cm						
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 WEŁNAF-ŚC	0,2000	Filce i maty z wełny minerlanej w ściana	0,045	70	0,750	4,444	4,444
 GIPS-KART	0,0200	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,087	0,087
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:							0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:							0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							4,731
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,211

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W
SW	Ściana wewnętrzna 15,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156	0,156
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							0,452
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							2,210
SZ1	Ściana zewnętrzna 47,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
CEGŁA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,571	0,571
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							0,778
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							1,285
SZ2	Ściana zewnętrzna 62,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
STYROPIAN 036	0,1500	Styropian 0,036W	0,036	22	1,460	4,167	4,167
CEGŁA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,571	0,571

Wyniki - Przegrody

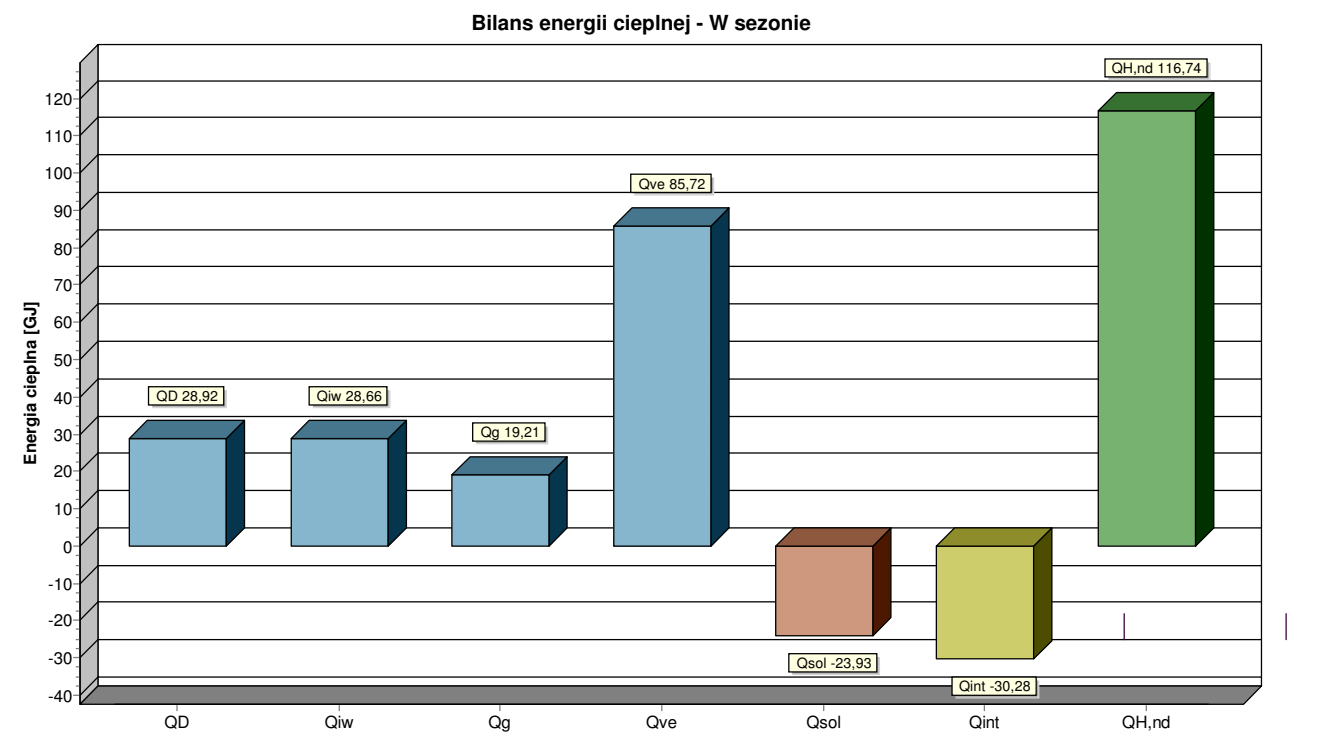
Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							4,945
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,202
 SZ3	Ściana zewnętrzna 65,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
 BETON-KK10	0,6200	Beton z kruszywa keramzytowego - gęstość	0,390	1000	0,840	1,590	1,590
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							1,796
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,557

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	bilans ciepła	
	wariant 1	
Miejscowość:	Niekłonice	
Adres:	Niekłonice 26a	
Projektant:	mgr inż. Sylwester Chudy	
Data obliczeń:	Poniedziałek 27 Listopada 2023 12:05	
Data utworzenia projektu:	Poniedziałek 27 Listopada 2023 12:05	
Plik danych:	C:\Users\Ja\Documents\2023\NIEKŁONICE\AUDYT	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Koszalin	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	194,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	719,1	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	5848	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7694	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	13542	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	13542	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	69,8	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,8	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	72,1	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

Wyniki - Ogólne





















Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	628,6	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Koszalin	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	649,4	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	116,74	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	32429	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	193,96	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	719,1	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	601,9	MJ/ (m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	167,2	kWh/ (m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	162,3	MJ/ (m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	45,1	kWh/ (m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Inny niemieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C


















Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-5,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H :	3,00	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :	2,70	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	100,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	40,00	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	11	








Bil	Miesiąc	Tem,m	QD	Qi,w	Qg	Qve	ηH,gn	Qsol	Qint	QH,nd
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	-0,8	4,26	4,28	2,27	12,33	0,992	0,73	2,57	19,87
■	Luty	-0,8	3,85	3,89	2,14	12,33	0,992	0,85	2,32	19,06
■	Marzec	4,3	3,22	3,31	2,27	9,31	0,975	1,71	2,57	13,93
■	Kwiecień	6,1	2,75	2,80	1,94	8,24	0,958	2,31	2,49	11,14
■	Maj	11,6	1,72	1,75	1,64	4,98	0,854	3,39	2,57	4,99
■	Czerwiec	13,3	1,33	1,29	1,23	3,97	0,786	3,52	2,49	3,09
■	Lipiec	16,7	0,68	0,61	1,00	1,96	0,559	3,52	2,57	0,83
■	Sierpień	16,2	0,78	0,68	0,90	2,25	0,620	3,14	2,57	1,07
■	Wrzesień	14,1	1,17	1,07	0,96	3,50	0,820	2,14	2,49	2,91
■	Październik	9,1	2,23	2,13	1,27	6,46	0,956	1,33	2,57	8,37
■	Listopad	3,6	3,25	3,18	1,58	9,72	0,987	0,74	2,49	14,54
■	Grudzień	2,0	3,69	3,68	2,00	10,67	0,991	0,54	2,57	16,96
	W sezonie	8,0	28,92	28,66	19,21	85,72	0,844	23,93	30,28	116,74

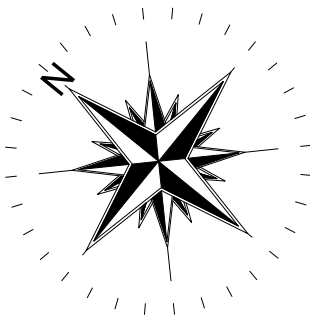
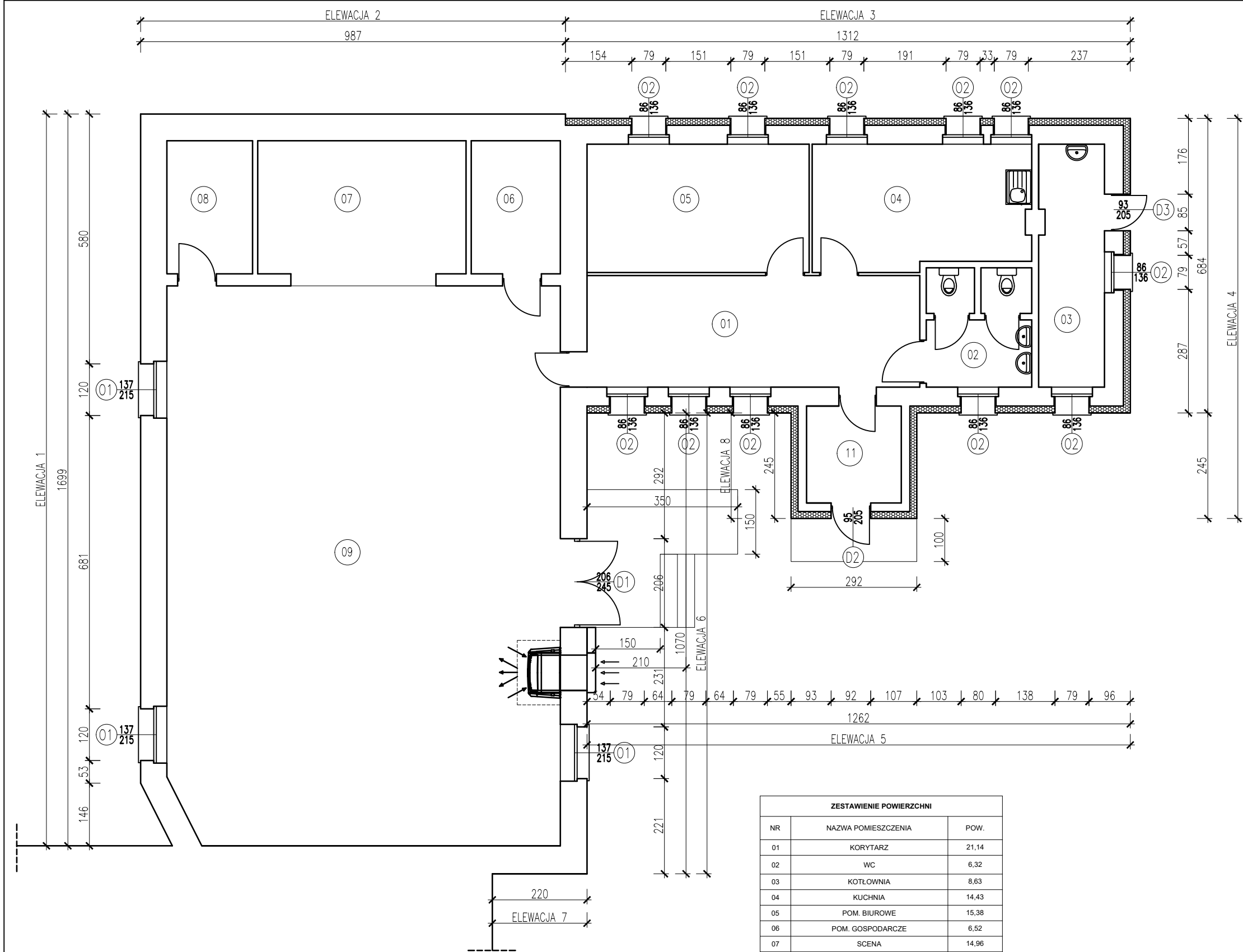
Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W
 PG1	Podłoga na gruncie 32,1 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Ściana przy podłodze: SZ1							
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m							
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m							
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m							
 TERAKOTA	0,0150	Terakota.	1,050	2000	0,840	0,014	0,014
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,049	0,049
 STYROPIANS	0,0600	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,500	1,500
 BITUMEN	0,0060	Bitumen.	0,174	1100	1,400	0,034	0,034
 BET-POSADZ	0,1000	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,071	0,071
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,250	0,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:							1,661
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:							3,580
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:							0,279
 PG2	Podłoga na gruncie 68,0 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Ściana przy podłodze: SZ2							
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m							
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m							
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m							
 SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188	0,188
 WAR.POW	0,5000	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,230	0,230
 PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,250	0,250
 STYROP37	0,0500	Styropian	0,037			1,351	1,351
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:							1,663
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:							3,682
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:							0,272
 STZ1	Stropodach niewentylowany 78,8 cm						
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017	0,017
 ŻELBET	0,0500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,029	0,029
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m ² ·K/W]:							0,160
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:							0,206
 WEŁNAF-ŚC	0,0400	Filce i maty z wełny minerlanej w ściana	0,045	70	0,750	0,889	0,889
 TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,037	0,037
 STR-ŻER-22	0,2200	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm.		1251	0,922	0,180	0,180
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
 STYROP35	0,2300	Styropian	0,035			6,571	6,571
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,100

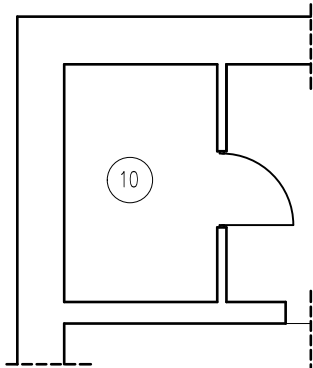
Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							8,041
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,124
 STZ2	Strop pod nieogrz. poddaszem 22,0 cm						
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 WEŁNAF-ŚC	0,2000	Filce i maty z wełny minerlanej w ściana	0,045	70	0,750	4,444	4,444
 GIPS-KART	0,0200	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,087	0,087
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:							0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							4,731
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,211
 SW	Ściana wewnętrzna 15,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156	0,156
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							0,452
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							2,210
 SZ1	Ściana zewnętrzna 63,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,571	0,571
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
 STYROPOR	0,1600	Styropor.	0,032	22	1,400	5,000	5,000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							5,778
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,173
 SZ2	Ściana zewnętrzna 62,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
 STYROP 036	0,1500	Styropian 0,036W	0,036	22	1,460	4,167	4,167
 CEGŁA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,571	0,571
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:							0,040

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							4,945
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,202
 SZ3	Ściana zewnętrzna 77,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
 BETON-KK10	0,6200	Beton z kruszywa keramzytowego - gęstość	0,390	1000	0,840	1,590	1,590
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	0,018
 STYROP35	0,1200	Styropian	0,035			3,429	3,429
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:							5,225
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:							0,191

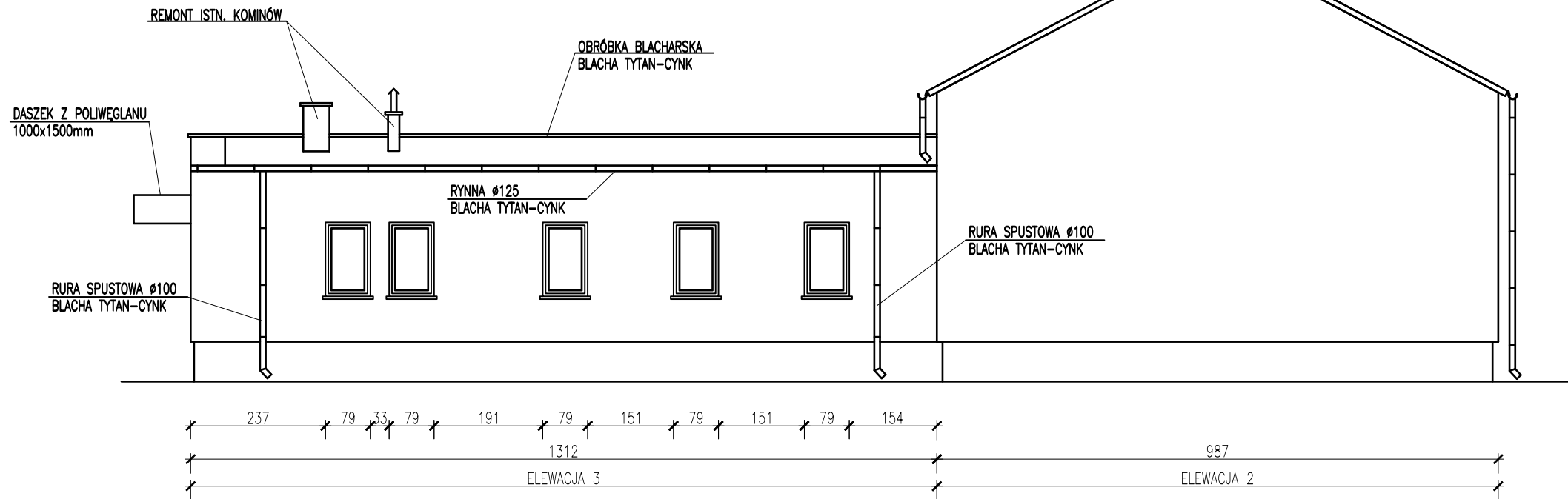
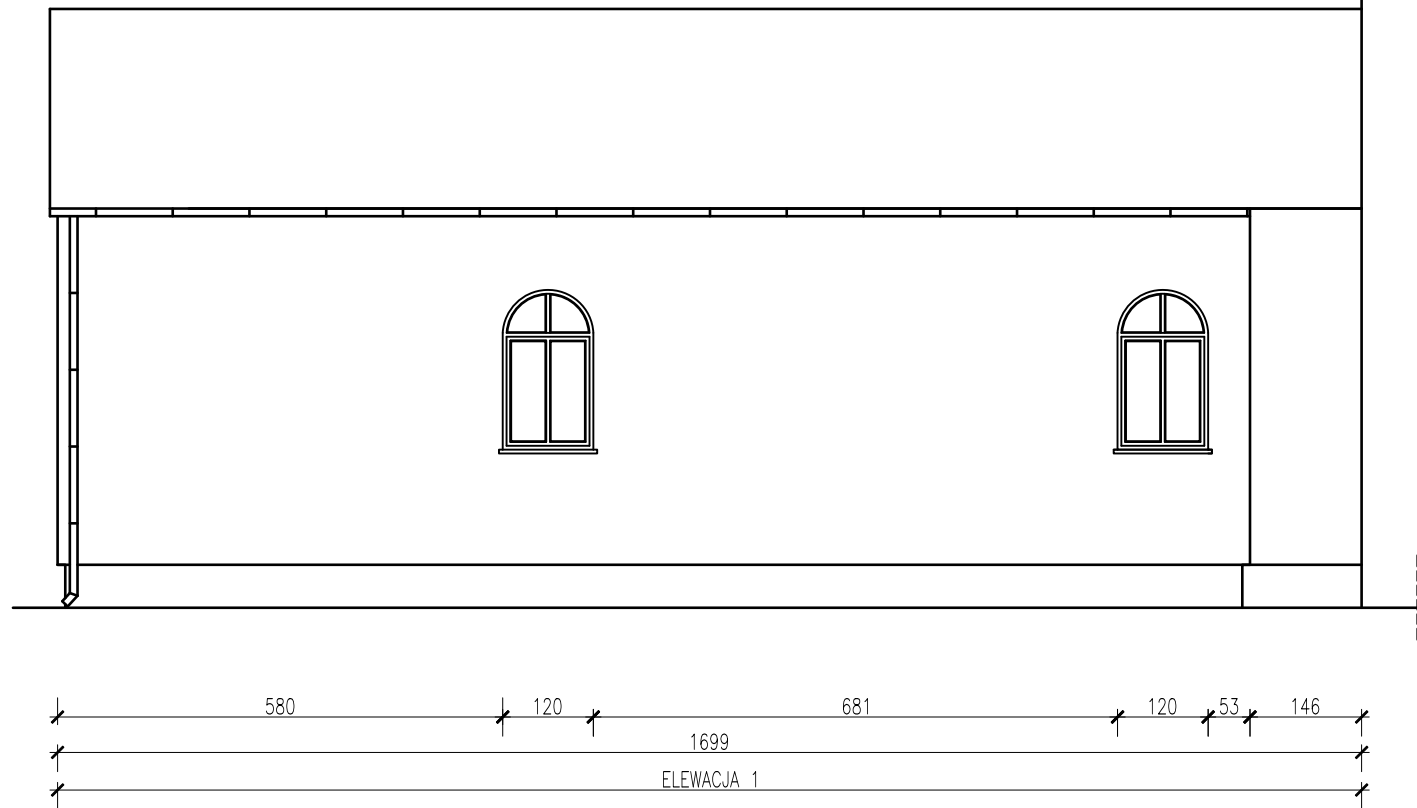
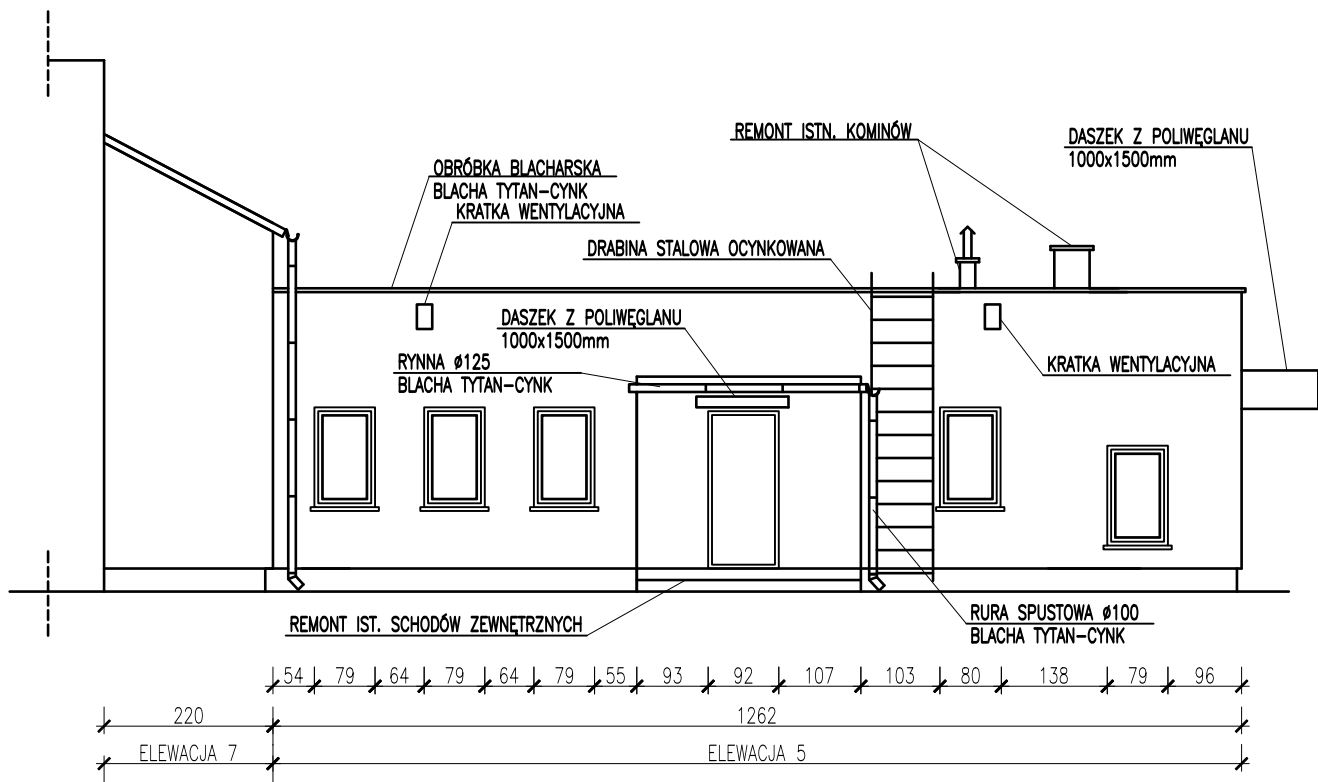


POM. GOSPODARCZE NAD POM. NR 08

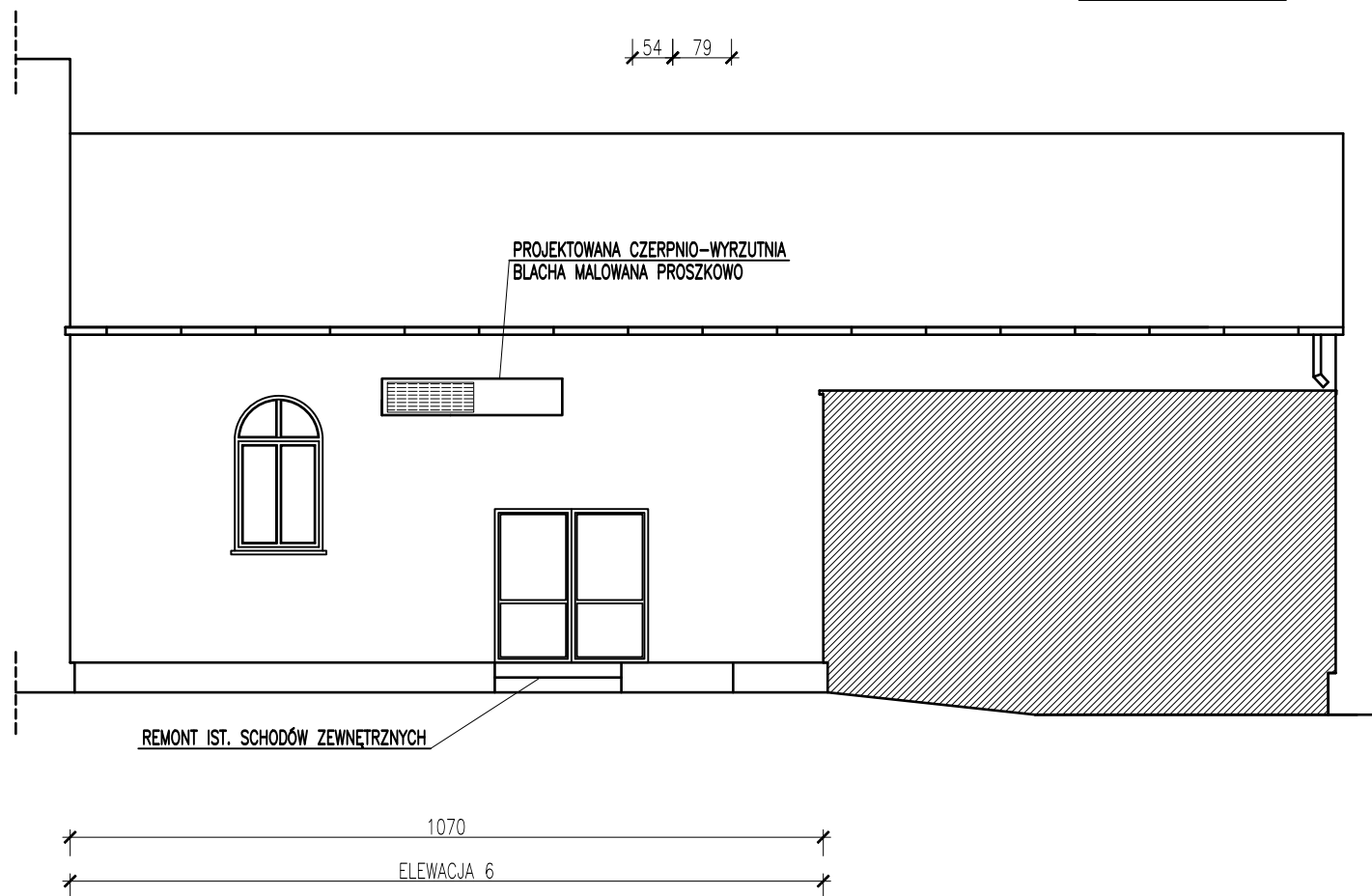
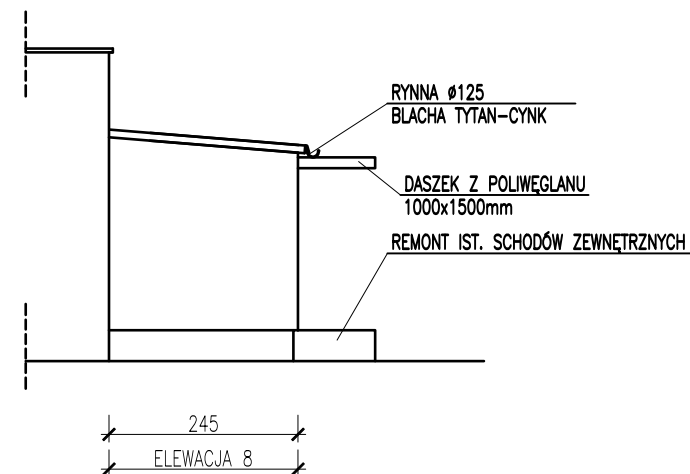
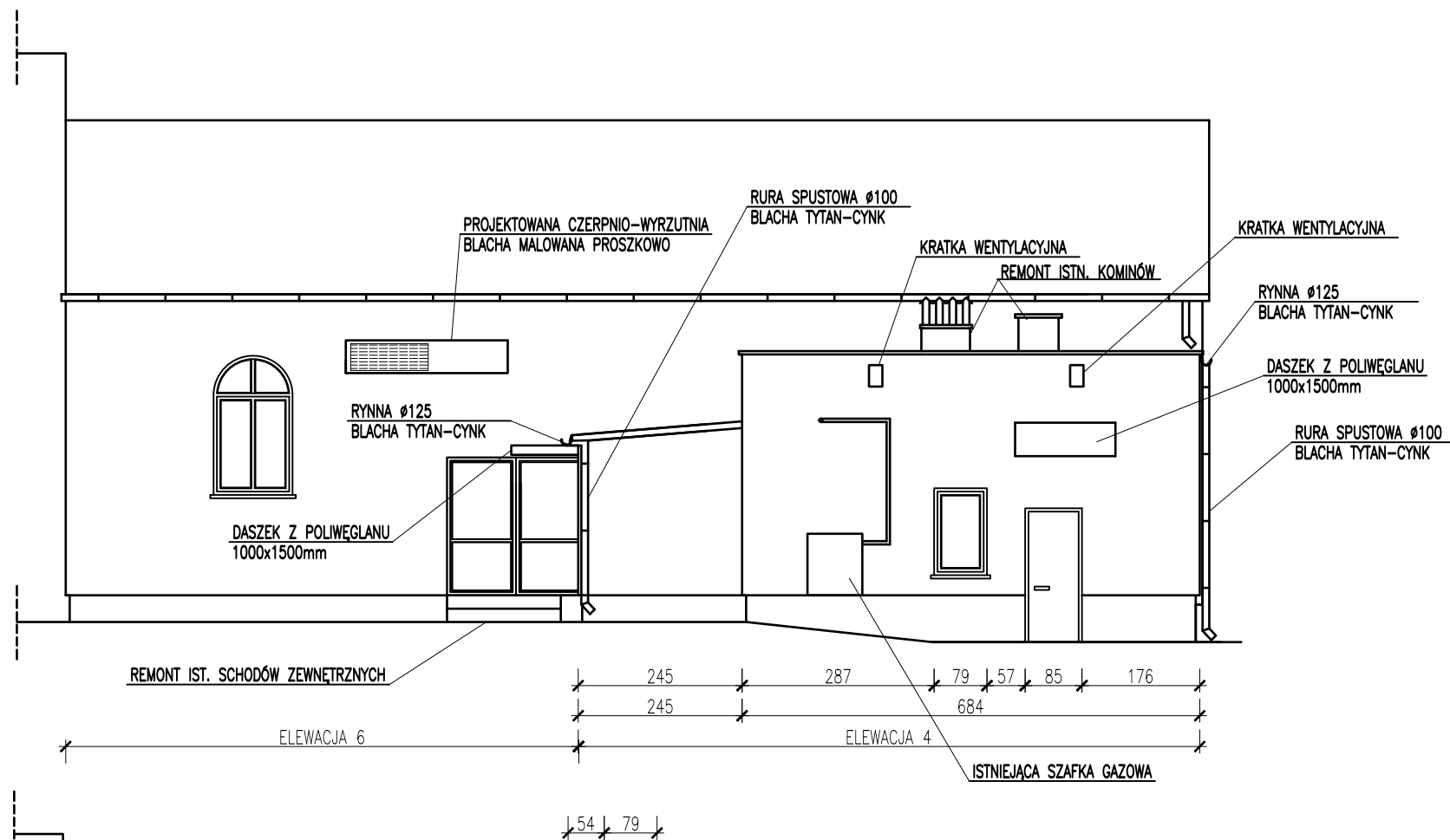


ZESTAWIENIE POWIERZCHNI		
NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POW.
01	KORYTARZ	21,14
02	WC	6,32
03	KOTŁOWNIA	8,63
04	KUCHNIA	14,43
05	POM. BIUROWE	15,38
06	POM. GOSPODARCZE	6,52
07	SCENA	14,96
08	POM. GOSPODARCZE	6,15
09	SALA	117,50
10	POM. GOSPODARCZE	6,39
11	WIATROLAP	4,23
POW. UŻYTKOWA		221,65

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO		
BUDYNEK ŚWIE TLICY WIEJSKIEJ W NIEKŁONICACJ NIEKŁONICE 26A, 76-024 ŚWIESZYNO DZ. EWID. NR 152 OBRĘB NIEKŁONICE		
PROJEKTANT		
mgr inż. arch. Andrzej Tyszecki nr upr. bud. A/PNB/8300/124/79		
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY		
-		
TYTUŁ RYSUNKI		
RZUT PRZYZIEMIA		
DATA	SKALA	NUMER RYSUNKU
XI.2023r	1:100	A1



NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO		
BUDYNEK ŚWIEŁICY WIEJSKIEJ W NIEKŁONICACJ NIEKŁONICE 26A, 76-024 ŚWIESZYNO DZ. EWID. NR 152 OBRĘB NIEKŁONICE		
PROJEKTANT		
mgr inż. arch. Andrzej Tyszecki nr upr. bud. A/PNB/8300/124/79		
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY		
-		
TYTUŁ RYSUNKI		
ELEWACJA 1 ELEWACJA 2, ELEWACJA 3 ELEWACJA 5, ELEWACJA 7		
DATA	SKALA	NUMER RYSUNKU
XI.2023r	1:100	A3



NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO		
BUDYNEK ŚWIE TLICY WIEJSKIEJ W NIEKŁONICACJ NIEKŁONICE 26A, 76-024 ŚWIESZYNO DZ. EWID. NR 152 OBRĘB NIEKŁONICE		
PROJEKTANT		
mgr inż. arch. Andrzej Tyszecki nr upr. bud. A/PNB/8300/124/79		
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY		
-		
TYTUŁ RYSUNKI		
ELEWACJA 4 ELEWACJA 6, ELEWACJA 8		
DATA	SKALA	NUMER RYSUNKU
XI.2023r	1:100	A4