

**AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**  
**ŚWIE TLICY WIEJSKIEJ W SKARBIEWIE**

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z  
dnia 21.11.2008 o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459**

Adres budynku	ulica: - kod: 86-010 powiat: województwo:	miejsowość Skarbiewo bydgoski kujawsko-pomorskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : tytuł zawodowy: data:	Sylwester Chudy mgr inż. grudzień 2022

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE INDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Świetlica Wiejska w Skarbiewie	1.2. Rok budowy	brak danych
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Gmina Koronowo , 86-010 Koronowo; ul. Plac Zwycięstwa 1, tel. 52 3826-400, fax 52 3826-401,	1.4. Adres budynku  Skarbiewo, dz. nr 86/3 miejscowość kod 86-010 Skarbiewo powiat bydgoski woj. kujawsko-pomorskie	
2. Nazwa, nr REGON i adres podmiotu wykonującego audyt  MB-MAXIPROJEKT BEATA STARZYŃSKA 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	grudzień 2022r
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		29
6.9	ZAŁĄCZNIKI		31

**TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1)</sup>**

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	255,08	255,08
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	125,48	125,48
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	0,00
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	125,48	125,48
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	10	10
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	piec kominkowy na brykiet drzewny	ogrzewanie elektryczne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	-	-
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,77	0,77
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m<sup>2</sup>K]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	0,954; 1,408	0,174; 0,185
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,858	0,149
3.	Strop nad piwnicą	-	-
4.	Podłoga na gruncie w ogrzewanych pomieszczeniach	0,457	0,269
5.	Okna	1,800/3500	0,900/1400
6.	Drzwi zewnętrzne	2,500	1,300
7.	Inne	-	-
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w</b>		przed termomodernizacją	po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,70	0,99
2.	Sprawność przesyłania [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia [-]	1,00	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	0,95
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania wody użytkowej</b>		przed termomodernizacją	po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłania [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna / kanały	okna / kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	213,30	213,30
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	0,84	0,84
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		przed termomodernizacją	po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	12,31	7,11
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,14	0,14
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	116,24	60,30
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	166,06	49,18
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1,42	1,42
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/m <sup>2</sup> rok]	52,5	2,7
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m <sup>2</sup> rok]	75,0	22,2
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	20,12%
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) <sup>4)</sup></b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	45,00	45,00
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	8,57	8,57
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m <sup>2</sup> m-c]	4,96	1,47
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	0	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70,75%
Planowane koszty całkowite [zł]	403 125,74	Premia termomodernizacyjna [zł]	46 990
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	23 495		

- Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- U<sub>OZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- 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 miejscowości Skarbiewo - grudzień 2022r

#### 3.2. Inne dokumenty

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. Patrycja Krzyżanowska - Wydział Inwestycji i Remontów UM w Koronowie

#### 3.4. Data wizji lokalnej

wrzesień 2022r

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

- ocieplenie ścian zewnętrznych
- ocieplenie połaci dachowej wraz z wymianą istniejącego pokrycia dachowego
- ocieplenie podłogi na gruncie
- wymiana drzwi zewnętrznych
- wymiana okien zewnętrznych
- modernizacja źródła ciepła
- wykonanie nowej instalacji elektrycznej i montaż oświetlenia LED,
- montaż instalacji paneli fotowoltaicznych
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
  - ocieplenie przegród zewnętrznych budynku
  - wymiana stolarki okiennej
  - wymiana stolarki drzwiowej
  - modernizacja istniejącego źródła ciepła
  - wymiana oświetlenia wewnętrznego
  - montaż instalacji fotowoltaicznej

#### 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

##### 4A. OGÓLNE DANE O BUDYNKU

Przeznaczenie budynku	Budynek Świetlicy Wiejskiej		
Adres	Skarbiewo, dz. nr 86/3		
Budynek	wolnostojący	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak x	blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		brak danych		Rok zasiedlenia		brak danych	
Technologia budynku		cegła		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	<b>X</b> tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowana	[m <sup>2</sup> ]	81,14	5	Budynek podpiwniczony		tak
2	Kubatura części ogrzewanej	[m <sup>3</sup> ]	255,08	6	Liczba klatek schodowych		1
				7	Liczba kondygnacji		2
3	Powierzchnia użytkowa	[m <sup>2</sup> ]	125,48	8	Wysokość kondygnacji w świetle [m]		2,74-3,2
4	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m <sup>2</sup> ]	83,53	9	Liczba użytkowników		15

<sup>1)</sup> wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

<sup>2)</sup> wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

##### 4B. UPROSZCZONA DOKUMENTACJA OBIEKTU - W ZAŁĄCZENIU

#### 4.C. OPIS TECHNICZNY PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW BUDYNKU

##### dane ogólne

Budynek Świetlicy Wiejskiej zlokalizowany jest w miejscowości Skarbiewo na działce nr 86/3. Budynek jest obiektem niepodpiwniczonym, z dwiema kondygnacjami nadziemnymi (przyziemie + poddasze użytkowe). Budynek został podzielony na dwie części. W pierwszej części budynku (zlokalizowanej na działce 86/3) zlokalizowane są pomieszczenia Świetlicy Wiejskiej. W drugiej części budynku (zlokalizowanej na działce 86/4) znajduje się prywatny lokal mieszkalny. Zakres opracowania niniejszego opracowania dotyczy części budynku zlokalizowanego na działce nr 86/3. Na poziomie przyziemia zlokalizowana jest sala świetlicy, pomieszczenie kuchni, WC oraz korytarz. Na poziomie piętra znajduje się pomieszczenie magazynowe do którego prowadzą schody drewniane z pomieszczenia świetlicy. Ponad to na piętrze po lewej i prawej stronie pomieszczenia magazynowego znajdują się nieużytkowe części strychu. Budynek posiada dach konstrukcji drewnianej, pokryty dachówką karpiówką układaną w koronkę. Stan konstrukcji drewnianej dachu ocenia się na doby. Ściany zewnętrzne budynku powyżej strefy cokołu są murowane, zewnętrznie otynkowane bez izolacji termicznej. Ściany w strefie cokołu wykonane są z kamienia polnego. Drzwi zewnętrzne aluminiowe współczesne. Okna zewnętrzne za wyjątkiem dwóch okienna na strychu o profilu PCV. Dwa skrajne okna na strych drewniane. Stop pomiędzy przyziemiem a piętrem drewniany.

<b>C.1</b>	<b>połacie dachowe</b>
$U_{STZ} =$	0,859 W/m <sup>2</sup> K
<b>C.2</b>	<b>ściany zewnętrzne</b>
$U_{SZ1} =$	0,954 W/m <sup>2</sup> K
$U_{SZ2} =$	1,408 W/m <sup>2</sup> K
<b>C.3</b>	<b>podłoga na gruncie</b>
$U_{PG} =$	0,457 W/m <sup>2</sup> K
<b>C.4</b>	<b>okna zewnętrzne</b>
$U_{OK1} =$	1,800 W/m <sup>2</sup> K
$U_{OK2} =$	3,500 W/m <sup>2</sup> K
<b>C.5</b>	<b>drzwi zewnętrzne</b>
$U_{DZ} =$	2,500 W/m <sup>2</sup> K

#### 4.D. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	12,31
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{co}$ )	[kW]	0,1
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną na co	[kW]	12,31
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	0,1
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	116,24
7	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	45,00
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

#### 4.E. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU OGRZEWANIA

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Zródłem ciepła jest piec kominkowy opalany brykietem drzewnym.
2.	Parametry pracy instalacji	-
3.	Przewody w instalacji	brak
4.	Rodzaje grzejników	brak
5.	Oslonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostatyczne	brak
7.	Zabezpieczenie	-
8.	Odpowietrzenie	brak
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/18
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	brak

Wartości 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	$\eta_g$	0,70
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	1,00
3	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_e$	1,00
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s$	$\eta_{tot}$	0,70
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 użytkowa przygotowywana miejscowo w elektrycznym przepływowym podgrzewaczu wody.
2.	Piony i ich izolacja	brak
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	brak

**4.G. CHARAKTERYSTYKA WĘZŁA CIEPLNEGO LUB KOTŁOWNI W BUDYNKU**

Budynek ogrzewany w stanie istniejącym piecem kominkowym opalanym brykietem drzewnym. W budynku nie ma instalacji centralnego ogrzewania.

**4.H. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU WENTYLACJI**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	213,30

## 5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### A Przegrody budynku

przegroda		U [w/m <sup>2</sup> *K]	R [m <sup>2</sup> *K/W]	
		istniejące	wymagane	
SZ1	ściana zewnętrzna szczytowa powyżej poziomu cokołu przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	0,954	1,048	5,000
SZ2	ściana zewnętrzna podłużna powyżej poziomu cokołu przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	1,408	0,710	5,000
STZ	połąc dachowa przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	0,859	1,164	6,667
PG	podłoga na gruncie $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	0,457	2,188	3,333

- 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/m <sup>2</sup> *K]	U [m <sup>2</sup> *K/W]
		istniejące	wymagane
OK1	okno zewnętrzne $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	1,800	0,900
OK2	okno zewnętrzne $t_i < 16^{\circ}\text{C}$	3,500	1,400
DZ	drzwi zewnętrzne $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	2,500	1,300

Współczynniki przenikania ciepła istniejącej stolarki zewnętrznej nie spełniają wymogów obowiązujących przepisów WT.

### C System grzewczy

Budynek ogrzewany jest piecem kominkowym opalany brykietem drzewnym. Budynek nie jest wyposażony w instalację centralnego ogrzewania.

### D Wentylacja

W budynku funkcjonuje wentylacja grawitacyjna.

### E Oświetlenie wewnętrzne

Budynek wyposażony w instalację oświetlenia ogólnego. W pomieszczeniach zamontowane są oprawy świetlówkowe energooszczędne.

## 6. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO 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	-ocieplenie ścian zewnętrznych powyżej strefy cokołu styropianem o niskim współczynniku przewodności cieplnej 0,032W/mK.
		-ocieplenie połaci dachu wraz z wymianą istniejącego pokrycia z dachówki karpiówki wełną mineralną o współczynniku przewodzenia 0,036W/mK.
		- ocieplenie podłogi na gruncie styropianem o o współczynniku przewodzenia 0,037W/mK.
		- wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła 1,30 W/m <sup>2</sup> K
		-wymiana okien zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła 0,900 W/m <sup>2</sup> K. Dodatkowo w oknach montaż nawiewników higrosterowanych.
2.	Modernizacja systemu grzewczego	- demontaż istniejącego pieca kominkowego opalanego brykietem drzewnym. Montaż w pomieszczeniach ogrzewania elektrycznego (grzejniki elektryczne).
3.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną	-wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne typu LED wraz z instalacją elektryczną.
		- montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku produkującą

## 7.1. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBORU USPRAWNIENI 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	Po termomodernizacji	jednostka
$t_{wo}$ temperatura wewnętrzna	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$ temperatura zewnętrzna	-16,0	-16,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d$ przegrody zewnętrzne $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 940,90	3 940,90	dzień $\text{K} \cdot \text{a}$
$O_{0m}$ $O_{1m}$	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
$O_{0z}$ $O_{1z}$	45,00	45,00	zł/GJ
$A_{p0}$ $A_{p1}$	0,00	0,00	zł/m-c
Opłata za energię elektryczną	5,36	5,36	zł/kWh

7.1.1. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIEJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE				Przegroda		
				SZ1 - Ściana zewnętrzna (szczytowa) powyżej poziomu cokołu		
Dane:				A	=	62,11 m <sup>2</sup>
				A <sub>kosz</sub>	=	62,11 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032$ 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 $U_{max} < 0,2$ W/m <sup>2</sup> K						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości 3 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,15	0,17	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		4,69	5,31	6,25
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,048	5,736	6,361	7,298
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	20,2	3,7	3,3	2,9
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0021	0,0004	0,0004	0,0003
6	Roczna oszczędność kosztów $= (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		743	761	779
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		556,34	611,97	673,17
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		34 554,28	38 009,71	41 810,68
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		46,51	49,95	53,67
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	0,954	0,174	0,157	0,137
Koszt usprawnienia wg. cen katalogu "SEKOCENBUDu"						
Optymalny wariant: 1		Koszt :		34 554,28 zł		SPBT = 46,51 lat

7.1.2. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIEJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE				Przegroda		
				SZ2 - Ściana zewnętrzna (podłużna) powyżej poziom cokołu		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	43,73 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>kosz</sub>	=	43,73 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032$ 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 <b>U<sub>max</sub> &lt; 0,2 W/m<sup>2</sup>K</b>						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości 3 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,15	0,17	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		4,69	5,31	6,25
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,710	5,398	6,023	6,960
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	21,0	2,8	2,5	2,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0022	0,0003	0,0003	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru}$ $= (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		819	833	851
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		556,34	611,97	673,17
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		24 328,75	26 761,62	29 437,79
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		29,71	32,13	34,59
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1,408	0,185	0,166	0,144
Koszt usprawnienia wg. cen katalogu "SEKOCENBUDu"						
Optymalny wariant: 1		Koszt :		24 328,75 zł	SPBT=	
					29,71 lat	

7.1.3. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIEJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE				Przegroda		
				STZ - połac dachowa		
<b>Dane:</b> powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				<b>A</b>	=	<b>119,94 m<sup>2</sup></b>
				<b>A<sub>kosz</sub></b>	=	<b>119,94 m<sup>2</sup></b>
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Przewiduje się ocieplenie połaci dachowej wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła λ= <b>0,036 W/mK</b> .						
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 połaci dachowej <b>U<sub>max</sub> &lt; 0,15 W/m2K</b>						
wariant 2: o grubości 5 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości 5 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		<b>0,20</b>	0,25	0,30
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		<b>5,56</b>	6,94	8,33
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,166	<b>6,721</b>	8,110	9,499
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·Sd·A·U	GJ/a	35,0	<b>6,1</b>	5,0	4,3
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> ·A·(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )·U	MW	0,0037	<b>0,0006</b>	0,0005	0,0005
6	Roczna oszczędność kosztów = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )·O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )·O <sub>m</sub>	ΔO <sub>ru</sub> zł/a		<b>1 301</b>	1 350	1 382
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		<b>695,55</b>	834,66	1001,59
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		<b>83 424,39</b>	100 109,27	120 131,12
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		<b>64,12</b>	74,16	86,93
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	0,858	<b>0,149</b>	0,123	0,105
Koszt usprawnienia wg. cen katalogu "SEKOCENBUdu"						
Optymalny wariant: 1		Koszt :	83 424,39 zł	SPBT=	64,12 lat	

7.1.4. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIEJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE				Przegroda		
				PG - podłoga na gruncie		
<div>Dane:</div> <div><div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div><div>A = 62,07 m<sup>2</sup></div><div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div><div>A<sub>kosz</sub> = 62,07 m<sup>2</sup></div></div>						
<div>Opis wariantów usprawnienia</div> <div>Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,037 W/mK .</div>						
<div>Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:</div> <div>wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniony wymagany maksymalny współczynnik przenikania dla podłogi na gruncie U<sub>max</sub> &lt; 0,30 W/m2K</div> <div>wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1</div> <div>wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2</div>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,05	0,07	0,09
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		1,35	1,89	2,43
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	2,188	3,540	4,080	4,621
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·S <sub>d</sub> ·A·U	GJ/a	9,7	6,0	5,2	4,6
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> ·A·(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )·U	MW	0,0010	0,0006	0,0005	0,0005
6	Roczna oszczędność kosztów = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	ΔO <sub>ru</sub> zł/a		167	203	230
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		1060,33	1590,50	2385,75
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		65 814,91	98 722,37	148 083,55
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		394,10	486,32	643,84
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	0,457	0,269	0,245	0,216
Koszt usprawnienia wg. cen katalogu "SEKOCENBUDu"						
Optymalny wariant: 1		Koszt :		65 814,91 zł	SPBT= 394,10 lat	



7.1.5. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA WYMIANIE DRZWI ZEWNĘTRZNYCH				Przedsięwzięcie	
				DZ - drzwi zewnętrzne	
<div>Dane:      powierzchnia drzwi zewnętrznych                      <math>A_{dz}= 4,13 \quad m^2</math> <math>V_{nom}= \Psi = 42,66 \quad m^3/h</math> <math>C_m= 1</math> <math>V_{obl} = \Psi * C_m</math></div>					
Opis wariantów usprawnienia					
Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych o współczynniku przenikania 2,5 W/m2K na nowe o niższych współczynnikach przenikania ciepła					
wariant 1 : drzwi o współczynniku                      U=      1,30              W/m2*K					
wariant 2: drzwi o współczynniku                      U=      1,10              W/m2*K					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi zewnętrznych	W/m <sup>2</sup> K	2,00	1,30	1,10
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	1,30	1,30	1,30
		Cm	1,50	1,00	1,00
3	$8,64*10^{-5}*Sd*A_{dz}*U$	GJ/a	3,00	2,00	2,00
4	$2,94*10^{-5}*C_r*C_w*V_{nom}*Sd$	GJ/a	6,00	6,00	6,00
5	Q <sub>0</sub> , Q <sub>1</sub> = (3) + (4)	GJ/a	9,00	8,00	8,00
6	$10^{-6}*A_{dz}*(t_{w0}-t_{z0})*U$	MW	0,0003	0,0002	0,0002
7	$3,4*10^{-7}*V_{nom} *c_m *(t_{w0}-t_{z0})$	MW	0,0008	0,0005	0,0005
8	q <sub>0</sub> , q <sub>1</sub> = (6) + (7)	MW	0,0011	0,0007	0,0007
9	Roczna oszczędność kosztów = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )*O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )*O <sub>m</sub>	ΔO <sub>ru</sub> zł/rok		45	45
10	Koszt jednostkowy drzwi N <sub>dz</sub>	zł		1 590,72	1 908,86
11	Koszt wymiany drzwi N <sub>dz</sub>			6 569,66	7 883,59
14	SPBT = Ndz/ΔO <sub>ru</sub>	lata		145,99	175,19
Optymalny wariant : 1		Koszt :	6 569,66 zł	SPBT=	145,99

7.1.6. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA WYMIANIE OKIEN ZEWNĘTRZNYCH				Przedsięwzięcie	
				OK1 - okna zewnętrzne	
Dane:      powierzchnia okien zewnętrznych $A_{ok}= 14,57 \quad m^2$ 					

7.1.7. OCENA OPLACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA WYMIANIE OKIEN ZEWNĘTRZNYCH				Przedsięwzięcie	
				OK2 - okna zewnętrzne	
Dane:      powierzchnia okien do wymiany $A_{ok}= 0,75 \quad m^2$ 					

**7.1.8. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH 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	75 765,66	4,74	brak
2	Wymiana istniejącego oświetlenia na energooszczędne, ledowe (oświetlenie wewnętrzne, zewnętrzne wraz z kablami)	14 737,71	6,58	brak
3	Wymiana okien zewnętrznych [OK2]	975,00	10,83	brak
4	Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej strefy cokołu [SZ2]	24 328,75	29,71	brak
5	Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej strefy cokołu [SZ1]	34 554,28	46,51	brak
6	Ocieplenie połaci dachowej wraz z wymianą istniejącego pokrycia [STZ]	83 424,39	64,12	brak
7	Wymiana okien zewnętrznych [OK1]	23 415,90	65,04	brak
8	Wymiana drzwi zewnętrznych [DZ]	6 569,66	145,99	brak
9	Ocieplenie podłogi na gruncie [PG]	65 814,91	394,10	brak
		<b>329 586,26</b>		

7.3.1 OCENA I WYBÓR WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU GRZEWczego.

Przewiduje się zmianę dotychczasowego sposobu ogrzewania budynku. w ramach termomodernizacji istniejące źródło ciepła (piec kominkowy) zostanie zastąpiony przez ogrzewanie grzejnikami elektrycznymi. W koszcie usprawnienia ujęto wykonanie instalacji elektrycznej, montaż grzejników elektrycznych oraz niezbędnej aparatury.

<b>koszt całkowity przedsięwzięcia polegającego na podniesieniu sprawności systemu grzewczego</b>	<b>23 539,48</b>
---	------------------

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp	Opis	Współczynnika	przed termo	po termo
1	Wytwarzanie ciepła Tab. 2 Sprawność wytwarzania - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 27 lutego 2015 w sprawie	$\eta_g$	0,70	0,99
2	Przesyłanie ciepła Tab. 6 Sprawność przesyłania - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 27 lutego 2015 w sprawie	$\eta_d$	1,00	1,00
3	Regulacja i wykorzystania Tab. 3 Sprawność regulacji i wykorzystania - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 27 lutego 2015	$\eta_e$	1,00	1,00
4	Akumulacja ciepła Tab. 8 sprawność akumulacji - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn 27 lutego 2015 w sprawie	$\eta_s$	1,00	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s$	$\eta_{tot}$	1,00	1,23
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia bez przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t$	1,00	0,85
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby bez przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d$	1,00	0,95

### 7.3.2 OCENA PROPONOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

			przed termomodernizacją	po termomodernizacji
l.p.	Omówienie	jedn.	piec kominkowy na brykiet drzewny	ogrzewania elektryczne
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,0123	0,0071
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	116,24	60,30
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{tot}$	-	0,70	1,23
4	Obniżenie nocne	-	1,00	0,95
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	0,85
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	166,06	49,18
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	7 472,57	2 213,28
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0,00	0,00
9	Roczny abonament	zł/rok	0,00	0,00
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie	zł/rok	7 472,57	2 213,28
11	Różnica	zł/rok		5 259,29
12	Koszt	zł		23 539,48
13	SPBT	lat		4,48

Niniejszy rozdział obejmuje:

- #### 7.4.1. OKREŚLENIE WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

[illegible]

7.4.2. ZESTAWIENIE KOSZTU POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW TERMOMODERNIZACYJNYCH

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt robót budowlanych [zł]	Koszt dokumentacji + audytu energetycznego [zł]	Koszt całkowity [zł]
2	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10	353 125,74	50 000,00	403 125,74
3	1+2+3+4+5+6+7+8+9	287 310,83		337 310,83
4	1+2+3+4+5+6+7+8	280 741,17		330 741,17
5	1+2+3+4+5+6+7	257 325,27		307 325,27
6	1+2+3+4+5+6	173 900,88		223 900,88
7	1+2+3+4+5	139 346,60		189 346,60
8	1+2+3+4	115 017,85		165 017,85
9	1+2+3	114 042,85		164 042,85
10	1+2	99 305,14		149 305,14
11	1	23 539,48		73 539,48



#### 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. <sup>1)</sup>	$\eta$	$w_d$	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Oplata c.o.	$q$	$\eta$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+ q +c.w.u.	$\Delta Q$	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok			GJ/rok	zł/rok					
1	0,0071	60,30	1,16	0,95	49,18	2 213,28	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0071	49,18	2 213,28	116,87	5 259,29
2	0,0073	69,20	1,16	0,95	56,44	2 539,95	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0073	56,44	2 539,95	109,61	4 932,62
3	0,0075	70,87	1,16	0,95	57,81	2 601,25	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0075	57,81	2 601,25	108,25	4 871,32
4	0,0080	75,57	1,16	0,95	61,64	2 773,76	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0080	61,64	2 773,76	104,42	4 698,81
5	0,0087	82,18	1,16	0,95	67,03	3 016,38	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0087	67,03	3 016,38	99,03	4 456,19
6	0,0098	92,94	1,16	0,95	75,81	3 411,32	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0098	75,81	3 411,32	90,25	4 061,25
7	0,0123	116,17	1,16	0,95	94,75	4 263,97	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0123	94,75	4 263,97	71,30	3 208,60
8	0,0123	116,24	1,16	0,95	94,81	4 266,54	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0123	94,81	4 266,54	71,25	3 206,04
9	0,0123	116,24	1,16	0,95	94,81	4 266,54	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0123	94,81	4 266,54	71,25	3 206,04
10	0,0123	116,24	1,16	0,95	94,81	4 266,54	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0123	94,81	4 266,54	71,25	3 206,04
0-stan istniejący	0,0123	116,24	0,70	1,00	166,06	7 472,57	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,0123	166,06	7 472,57		

b) energia elektryczna

warianty	oświetlenie wewnętrzne					
	zużycie		opłata		$\Delta Q$	Oszczędn.
	kWh/rok	GJ/rok	zł/GJ	zł/rok	GJ/rok	zł
1	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
2	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
3	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
4	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
5	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
6	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
7	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
8	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
9	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
10	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
11	1 169,51	4,21	1 488,89	6 268,55	12,25	18 235,63
12	1 587,16	5,71	280,56	5 521,47	0,00	0,00
0-stan istniejący	4 571,68	16,46	1 488,89	24 504,18		

c) podsumowanie kosztów dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

varianty	c.o.+ c.w.u.+ oświetlenie		Zmiana	
			ΔQ	Oszczędn.
	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	53,39	8 481,83	129,12	23 495
2	60,65	8 808,51	121,86	23 168
3	62,02	8 869,80	120,50	23 107
4	65,85	9 042,31	116,67	22 934
5	71,24	9 284,93	111,27	22 692
6	80,02	9 679,87	102,50	22 297
7	98,97	10 532,52	83,55	21 444
8	99,02	10 535,09	83,49	21 442
9	99,02	10 535,09	83,49	21 442
10	100,53	9 788,00	81,99	22 189
0-stan istniejący	182,52	31 976,75		

**7.4.4. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO 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	403 125,74	23 494,92	70,75%	0	0,0%	80 625	64 500	46 990
					403 126	100,0%			
2	Wariant 2	337 310,83	23 168,25	66,77%	0	0,0%	67 462	53 970	46 336
					337 311	100,0%			
3	Wariant 3	330 741,17	23 106,95	66,02%	0	0,0%	66 148	52 919	46 214
					330 741	100,0%			
4	Wariant 4	307 325,27	22 934,44	63,92%	0	0,0%	61 465	49 172	45 869
					307 325	100,0%			
5	Wariant 5	223 900,88	22 691,82	60,97%	0	0,0%	44 780	35 824	45 384
					223 901	100,0%			
6	Wariant 6	189 346,60	22 296,88	56,16%	0	0,0%	37 869	30 295	44 594
					189 347	100,0%			
7	Wariant 7	165 017,85	21 444,24	45,78%	0	0,0%	33 004	26 403	42 888
					165 018	100,0%			
8	Wariant 8	164 042,85	21 441,67	45,75%	0	0,0%	32 809	26 247	42 883
					164 043	100,0%			
9	Wariant 9	149 305,14	21 441,67	45,75%	0	0,0%	29 861	23 889	42 883
					149 305	100,0%			
10	Wariant 10	73 539,48	22 188,75	44,92%	0	0,0%	14 708	11 766	44 378
					73 539	100,0%			

#### 7.4.5. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

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

##### **A** modernizacja systemu grzewczego

Przedsięwzięcie polegać będzie na

- demontażu istniejącego pieca kominkowego opalanego na brykiet drzewny.
- montaż grzejników elektrycznych wraz z instalacją i wymaganą aparaturą.

##### **B** ocieplenie połaci dachowej STZ

- ocieplenie połaci dachowej wełną mineralną o gr. 20cm i o współczynniku przewodzenia ciepła 0,036W/mK wraz z wymianą istniejącego pokrycia dachowego na nowe

powierzchnia połaci dachu STZ do ocieplenia	119,94	m <sup>2</sup>
---	--------	----------------

##### **C** ocieplenie podłogi na gruncie PG

- ocieplenie podłogi na gruncie styropianem posadzkowym o gr. 5cm i o współczynniku przewodzenia ciepła 0,037 W/mK

powierzchnia podłogi na gruncie do ocieplenia	62,07	m <sup>2</sup>
---	-------	----------------

##### **D** ocieplenie ścian zewnętrznych SZ1 i SZ2

Zakłada się ocieplenie ścian zewnętrznych:

- SZ1 powyżej strefy cokołu styropianem o gr. 15cm i o wsp. przewodzenia ciepła 0,032W/mK

powierzchnia ścian zewnętrznych SZ1	62,11	m <sup>2</sup>
-------------------------------------	-------	----------------

- SZ2 powyżej strefy cokołu styropianem o gr. 15cm i o wsp. przewodzenia ciepła 0,032W/mK

powierzchnia ścian zewnętrznych SZ2	43,73	m <sup>2</sup>
-------------------------------------	-------	----------------

##### **E** wymiana stolarki okiennej i drzwiowej

Zakłada się wymianę istniejących okien zewnętrznych o wsp. przenikania 3,5W/m<sup>2</sup>K oraz 1,8 W/m<sup>2</sup>K na nowe o współczynniku przenikania ciepła 1,400 W/m<sup>2</sup>K i 0,900W/m<sup>2</sup>K z montażem nawiewników higrosterowanych, wymianę istniejących drzwi zewnętrznych o wsp. przenikania 2,5W/m<sup>2</sup>K na nowe o współczynniku przenikania ciepła 1,300W/m<sup>2</sup>K

powierzchnia okien zewnętrznych OK1 do wymiany	14,57	m <sup>2</sup>
--	-------	----------------

powierzchnia okien zewnętrznych OK2 do wymiany	0,75	m <sup>2</sup>
--	------	----------------

powierzchnia drzwi zewnętrznych DZ do wymiany	4,13	m <sup>2</sup>
---	------	----------------

##### **F** wymiana oświetlenia wewnętrznego

Zakłada się wymianę istniejącego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego na nowe energooszczędne typu LED wraz z przewodami elektrycznymi.

##### **G** montaż instalacji paneli fotowoltaicznych

Dla potrzeb zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną budynku zamontowana zostanie instalacja paneli fotowoltaicznych o mocy 6,3kWp. Planuje się montaż 14szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 450Wp każdy (na dachu budynku), produkujących energię elektryczną dla potrzeb własnych budynku świetlicy.

## 8. OPIS TECHNICZNY OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

### 8.1. OPIS ROBÓT

	jednostka	ilość
Modernizacja instalacji grzewczej	kpl.	1,00
Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych	szt.	14,00
Wymiana istniejącego oświetlenia na energooszczędne, ledowe (oświetlenie wewnętrzne, zewnętrzne wraz z kablami)	kpl.	1,00
Wymiana okien zewnętrznych [OK2]	m <sup>2</sup>	0,75
Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej strefy cokołu [SZ2]	m <sup>2</sup>	43,73
Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej strefy cokołu [SZ1]	m <sup>2</sup>	62,11
Ocieplenie połaci dachowej wraz z wymianą istniejącego pokrycia [STZ]	m <sup>2</sup>	119,94
Wymiana okien zewnętrznych [OK1]	m <sup>2</sup>	14,57
Wymiana drzwi zewnętrznych [DZ]	m <sup>2</sup>	4,13
Ocieplenie podłogi na gruncie [PG]	m <sup>2</sup>	62,07

### 8.2. UPROSZCZONY PRZEDMIAR ROBÓT OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m <sup>2</sup> / szt./kW	zł/m <sup>2</sup> , zł/szt.	zł
1	Modernizacja instalacji grzewczej	1,00	23 539,48	23 539,48
2	Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych	14,00	5 411,83	75 765,66
3	Wymiana istniejącego oświetlenia na energooszczędne, ledowe (oświetlenie wewnętrzne, zewnętrzne wraz z kablami)	1,00	14 737,71	14 737,71
4	Wymiana okien zewnętrznych [OK2]	0,75	1 300,00	975,00
5	Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej strefy cokołu [SZ2]	43,73	556,34	24 328,75
6	Ocieplenie ściany zewnętrznej powyżej strefy cokołu [SZ1]	62,11	556,34	34 554,28

7	Ocieplenie połaci dachowej wraz z wymianą istniejącego pokrycia [STZ]	119,94	695,55	83 424,39
8	Wymiana okien zewnętrznych [OK1]	14,57	1 607,13	23 415,90
9	Wymiana drzwi zewnętrznych [DZ]	4,13	1 590,72	6 569,66
10	Ocieplenie podłogi na gruncie [PG]	62,07	1 060,33	65 814,91
11	Dokumentacja projektowa + audyt energetyczny	1,00	50 000,00	50 000,00
			<b>SUMA</b>	<b>403 125,74</b>

### 8.3. CHARAKTERYSTYKA FINANSOWA WYBRANEGO WARIANTU

Kalkulowany koszt robót wyniesie:

403 125,74 zł.

Czas zwrotu nakładów SPBT

17,16 lat

### 8.4. DALSZE DZIAŁANIA

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Opracowanie wielobranżowych dokumentacji projektowych obejmujących wykonanie robót budowlanych przewidzianych w audycie energetycznym
2. Złożenie wniosku o dofinansowanie i podpisanie umowy.
3. Zawarcie umowy z wykonawcą robót.
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 - Ocena ekonomiczna przedsięwzięcia prowadząca do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną w wyniku wymiany instalacji oświetleniowej

Załącznik nr 3 - Dobór instalacji pv

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 8 - Wyliczenie energii pierwotnej EP

**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 $\rho_w$	kg/dm <sup>3</sup>	1	1
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę $V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *dzień)	0,35	0,35
współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_r$	-	0,70	0,70
obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej na zaworze czterpalnym $\theta_w$	°C	55	55
obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$	°C	10	10
liczba dni w roku $t_r$	dośća	365	365
powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza $A_f$	m <sup>2</sup>	83,53	83,53
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	391,22	391,22
sprawnosć wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,99	0,99
sprawnosć przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	1	1
sprawnosć akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1	1
sprawnosć sezonowa wykorzystania	-	1	1
sprawnosć całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,99	0,99
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	395,2	395,2
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	1,42	1,42
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,003	0,003
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiotu c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	5,314	5,314
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_r / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m <sup>3</sup>	0,1905	0,1905
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	0,7	0,7
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	0,1	0,1



**Załącznik nr 2 - 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 <sup>2</sup>	83,53	83,53
3	Moc jednostkowa opraw oświetlenia Q	W/m <sup>2</sup>	20,0	18,0
4	Moc wszystkich zainstalowanych opraw oświetleniowych $P_n = A \cdot Q$	W	1 671	1 504
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	2 250	2 250
7	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy $t_N$	h	250	250
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 <sup>2</sup> rok	50,0	45,0
12	Energia zużywana przez świecące źródła światła $W_{L,t}$	kWh/rok	4 176,50	3 758,85
Lp.	Ocena proponowanego przedsięwzięcia	Jedn.	Stan istniejący	Po modernizacji
1	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		14 737,71
2	Stawka opłaty zmiennej energii elektrycznej $O_z$	zł/kWh	5,3600	5,3600
3	Roczna opłata zmienna	zł/rok	22 386,04	20 147,44
5	Roczna oszczędność energii E	kWh/rok		417,65
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O = E \cdot O_z$	zł/rok		2 238,60
7	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		6,58

<b>Optymalny wariant:</b>	<b>Koszt :</b>	<b>14 737,71 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>6,58</b>
---------------------------	----------------	---------------------	--------------	-------------

**Załącznik nr 3 - Dobór instalacji pv**

miesiąc	miesięczne nasłonecznieni e I_S_30	liczba godzin dziennych	średnie natężenie prom.
	[Wh/m2]	[h]	[W/m2]
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	121592,00	488,49	248,91
czerwiec	125284,00	501,13	250,00
lipiec	123834,00	498,80	248,26
sierpień	101356,00	443,14	228,72
wrzesień	63216,00	363,30	174,00
październik	42232,00	307,23	137,46
listopad	21910,00	241,98	90,54
grudzień	16219,00	225,97	71,78
rok	<b>815933,00</b>	<b>4356,87</b>	<b>2033,26</b>

charakterystyka instalacji pv

pow.1 modułu pv	1,65	m <sup>2</sup>
sprawność całoroczna	17	%
uzysk energii słonecznej z 1	213,18	kWh/rok
moc nominalna modułu pv	450,00	W
obliczeniowa ilość modułów	14	szt.
energia elektryczna	2984,52	kWh/rok
moc nominalna	6300	W
koszt instalacji pv	75 765,66	zł

Lp.	Ocena proponowanego przedsięwzięcia	Jedn.	Po modernizacji
1	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł	75 765,66
2	Stawka opłaty zmiennej energii elektrycznej $O_z$	zł/kWh	5,3600
5	Roczna oszczędność energii E	kWh/rok	2 984,52
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O = E * O_z$	zł/rok	15 997,03
7	SPBT= $N_U / \Delta O_{ru}$	lata	4,74

Optimalny wariant:	Koszt :	75 765,66 zł	4,74
--------------------	---------	--------------	------

**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 7.0**

	centralne ogrzewanie	
	MW	GJ/rok
1	0,007114	60,30
2	0,007295	69,20
3	0,007473	70,87
4	0,007972	75,57
5	0,008696	82,18
6	0,009843	92,94
7	0,012304	116,17
8	0,012312	116,24
9	0,012312	116,24
10	0,012312	116,24
0 - stan istniejący	0,012312	116,24

**Załącznik nr 5- Dokumentacja fotograficzna**

elewacja wchodnia



elewacja południowa





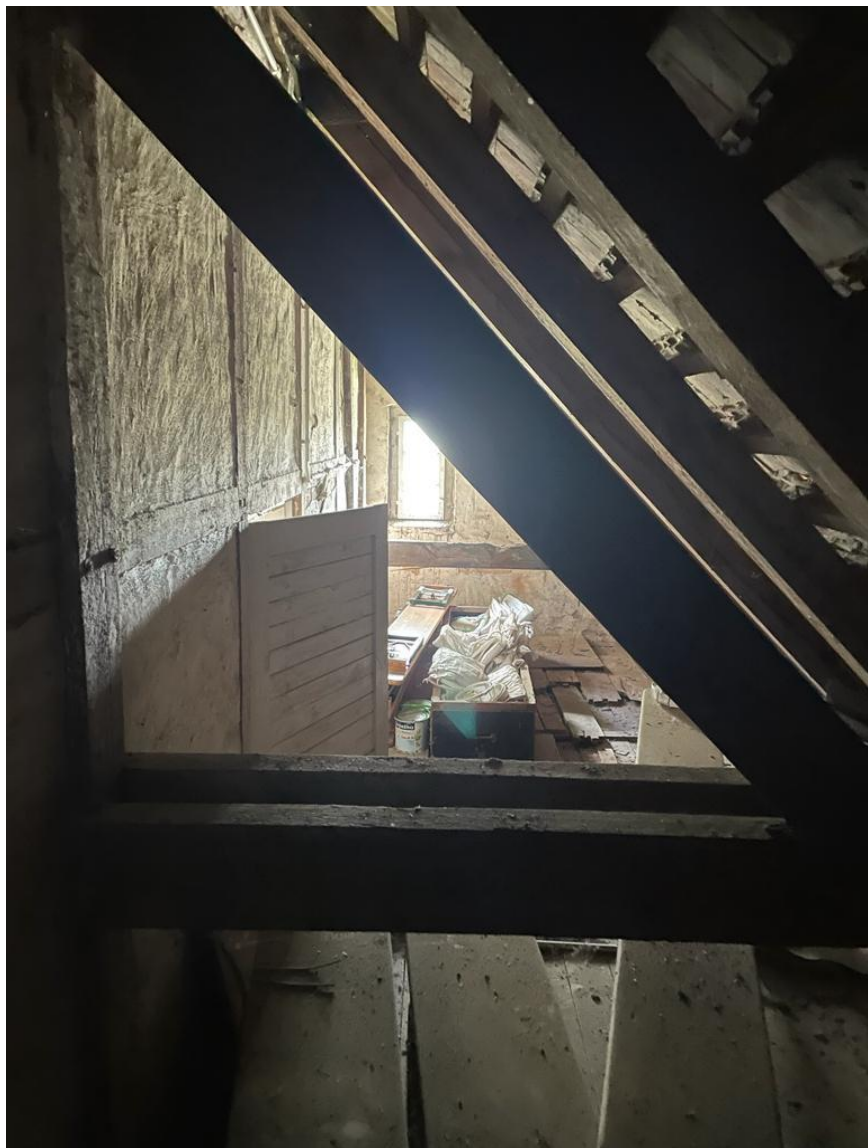
pomieszczenie świetlicy



istniejący piek kominkowy na brykiem drzewny



poddasze - istniejąca połać dachowa



## Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilnas cieplny - wariant 1	
Miejscowość:	Skarbiewo	
Adres:	86-010 Skarbiewo , dz. 86/3	
Projektant:	mgr inż. Sylwester Chudy	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Grudnia 2022 13:29	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Grudnia 2022 13:29	
Plik danych:	C:\Users\Ja\Documents\2022\KORONOWO\AUDYT_EN	
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 II	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Bydgoszcz	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/ (m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		

# Wyniki - Ogólne

Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	83,5	$m^2$
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	255,8	$m^3$
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	4359	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	2756	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	7114	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	7114	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	85,2	$W/m^2$
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	27,8	$W/m^3$
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie $H_T$ :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła $H_V$ :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	33,2	$m^3/h$
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 $n$ :	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	213,3	$m^3/h$
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-18,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Bydgoszcz	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		



# Wyniki - Ogólne

Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	287,7	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	60,30	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	16749	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	83,53	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	255,8	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	721,8	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	200,5	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	235,7	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	65,5	kWh/(m <sup>3</sup> ·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

# Wyniki - Ogólne

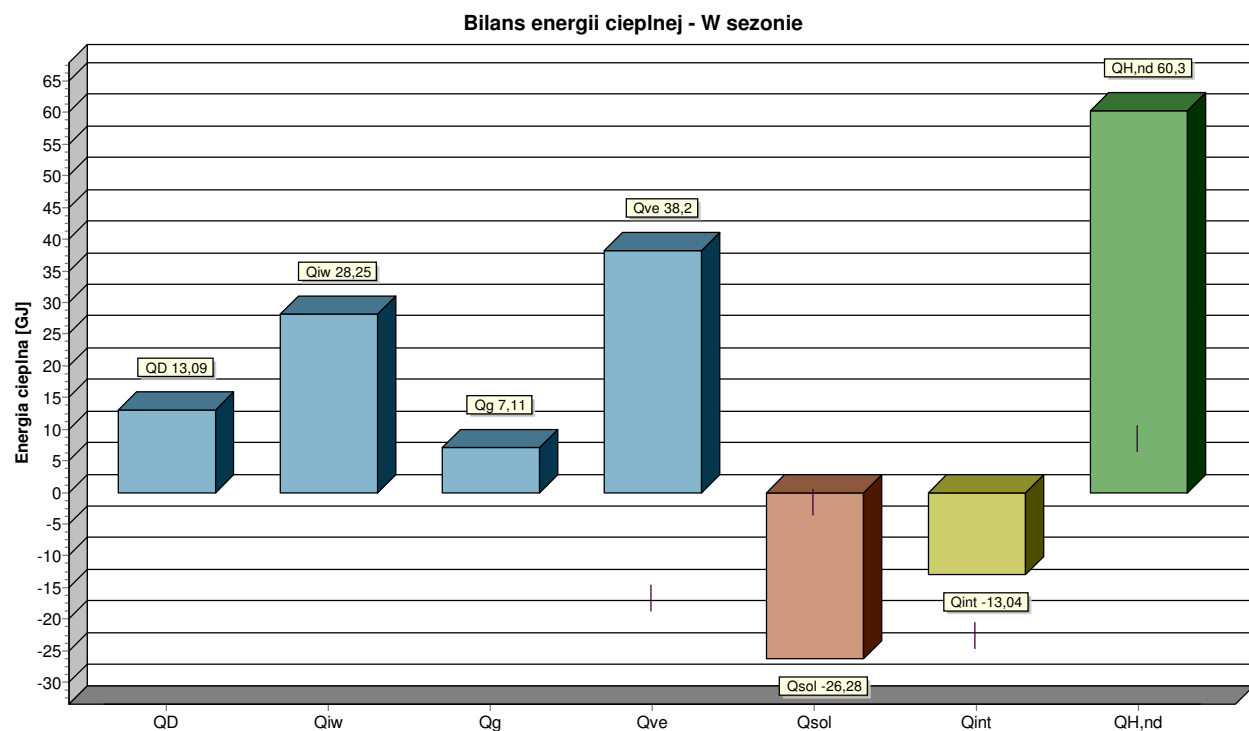
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
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:	-3,00	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 <sup>2</sup>
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	

---

Wyniki - Ogólne

---

Liczba pomieszczeń:	7	
---------------------	---	--

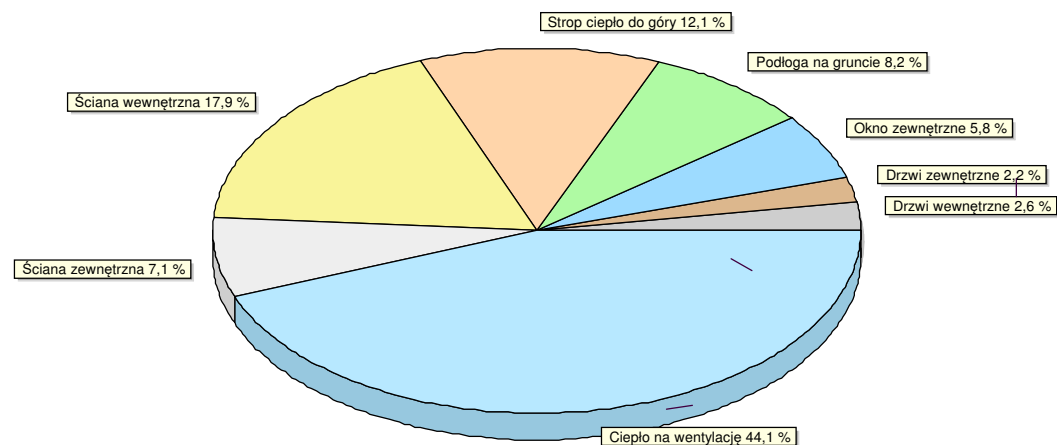


Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_{iw}$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{H,nd}$
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	-0,7	1,91	4,11	1,59	5,44	0,985	0,74	1,11	11,22
■	Luty	-0,0	1,66	3,59	1,57	5,25	0,980	1,00	1,00	10,11
■	Marzec	0,0	1,84	3,97	1,59	5,25	0,957	2,06	1,11	9,62
■	Kwiecień	6,6	1,19	2,58	1,14	3,52	0,879	2,83	1,07	5,00
■	Maj	14,2	0,53	1,15	0,61	1,52	0,570	4,00	1,11	0,91
■	Czerwiec	14,5	0,49	1,06	0,04	1,44	0,509	3,82	1,07	0,55
■	Lipiec	17,3	0,25	0,54	-0,37	0,71	0,226	3,67	1,11	0,05

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

■	Sierpień	16,4	0,33	0,71	-0,52	0,95	0,313	3,26	1,11	0,10
■	Wrzesień	11,0	0,80	1,73	-0,36	2,36	0,779	2,32	1,07	1,90
■	Październik	8,1	1,10	2,36	0,04	3,12	0,928	1,30	1,11	4,39
■	Listopad	5,2	1,32	2,84	0,59	3,89	0,972	0,76	1,07	6,86
■	Grudzień	1,9	1,67	3,59	1,18	4,75	0,985	0,52	1,11	9,58
	W sezonie	7,9	13,09	28,25	7,11	38,20	0,670	26,28	13,04	60,30

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



2,6 % Drzwi wewnętrzne	2,2 % Drzwi zewnętrzne	5,8 % Okno zewnętrzne	8,2 % Podłoga na gruncie
12,1 % Strop ciepło do góry	17,9 % Ściana wewnętrzna	7,1 % Ściana zewnętrzna	44,1 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	2,24	623	2,6
Drzwi zewnętrzne	1,94	538	2,2
Okno zewnętrzne	5,00	1388	5,8
Podłoga na gruncie	7,11	1974	8,2
Strop ciepło do góry	10,46	2905	12,1
Ściana wewnętrzna	15,55	4318	17,9
Ściana zewnętrzna	6,16	1710	7,1
Ciepło na wentylację	38,20	10612	44,1

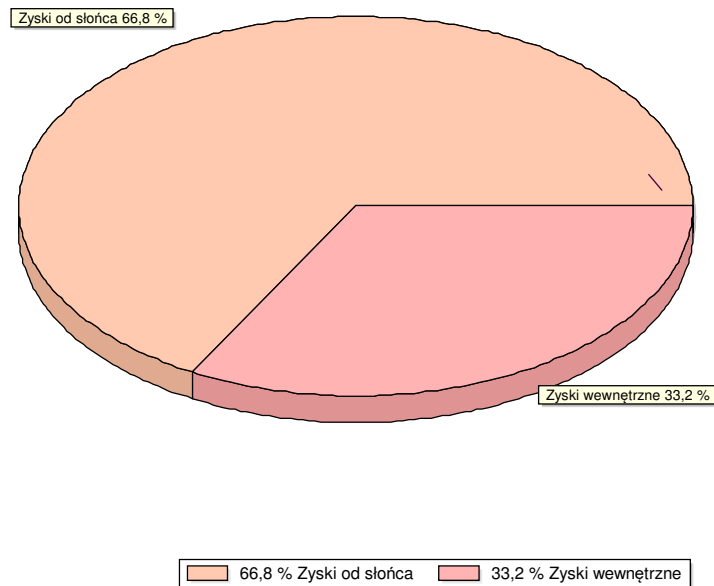
---

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

---

Razem	86,65	24068	100,0
-------	-------	-------	-------












Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej
















Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	26,28	7301	66,8
Zyski wewnętrzne	13,04	3622	33,2
± Razem	39,32	10923	100,0











Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W
 PG	Podłoga na gruncie 37,0 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Ściana przy podłodze: SZ2							
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 3,00 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	0,1400	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,222	0,222
 PIASEK-SR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375	0,375
 AKU-PŁYTA/AKU	0,0500	Płyty Aku-Płyta /Akuplat+ - wełna minera	0,037	16	1,030	1,351	1,351
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							1,583
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							3,719
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,269
 ST	Strop ciepło do góry 13,0 cm						
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188	0,188
 TRZCINA	0,0500	Płyty z trzciny.	0,070	250	1,460	0,714	0,714
 SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188	0,188
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,100
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							1,314
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,761
 STW	Ściana wewnętrzna 40,0 cm						

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 CEGŁA-PEŁN	0,3600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,468	0,468
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,776
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							1,288
 STZ	Dach 38,0 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 DACHÓW_CER	0,0200	Dachówka ceramiczna.	0,820	1800	0,880	0,024	0,024
 SOSNA	0,1600	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	1,000	1,000
 UNITHERM	0,2000	Płyty izolacyjne dachowe UNITHERM.	0,036	17	1,460	5,556	5,556
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							6,720
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,149
 SZ1	Ściana zewnętrzna 72,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325	0,325
 WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180	0,180
 CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325	0,325
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W
 STYROPOR	0,1500	Styropor.	0,032	22	1,400	4,688	4,688
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							5,736
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,174
 SZ2	Ściana zewnętrzna 46,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156	0,156
 WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180	0,180
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156	0,156
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 STYROPOR	0,1500	Styropor.	0,032	22	1,400	4,688	4,688
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							5,398
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,185

## Wyniki - Ogólne

<b>Podstawowe informacje:</b>		
Nazwa projektu:	Bilnas cieplny - stan przed	
Miejscowość:	Skarbiewo	
Adres:	86-010 Skarbiewo , dz. 86/3	
Projektant:	mgr inż. Sylwester Chudy	
Data obliczeń:	Niedziela 11 Grudnia 2022 13:13	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 11 Grudnia 2022 13:13	
Plik danych:	C:\Users\Ja\Documents\2022\KORONOWO\AUDYT_EN	
<b>Normy:</b>		
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	
<b>Dane klimatyczne:</b>		
Strefa klimatyczna:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Bydgoszcz	
<b>Grunt:</b>		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/ (m·K)
<b>Podstawowe wyniki obliczeń budynku:</b>		

# Wyniki - Ogólne

Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	83,5	$m^2$
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	255,8	$m^3$
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	9555	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	2756	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	12310	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	12312	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	147,4	$W/m^2$
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	48,1	$W/m^3$
Wsp. proj. straty ciepła przez przenikanie $H_T$ :		W/K
Wsp. wentylacyjnej proj. straty ciepła $H_V$ :		W/K
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	33,2	$m^3/h$
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 $n$ :	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	213,3	$m^3/h$
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-18,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Bydgoszcz	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		

# Wyniki - Ogólne

Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	287,7	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	116,24	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	32290	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	83,53	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	255,8	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	1391,6	MJ/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	386,6	kWh/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	454,4	MJ/ (m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	126,2	kWh/ (m <sup>3</sup> ·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

# Wyniki - Ogólne

Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
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:	-3,00	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 <sup>2</sup>
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	

---

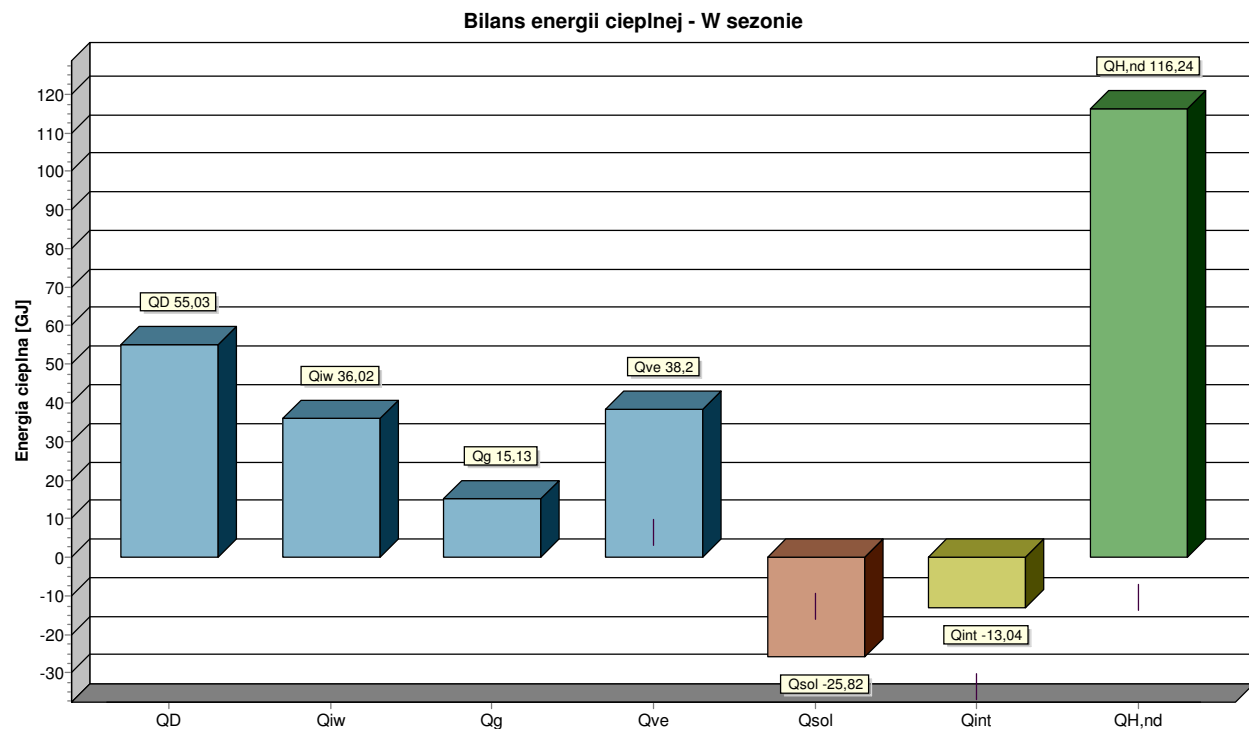
Wyniki - Ogólne

---

Liczba pomieszczeń:	7	
---------------------	---	--



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

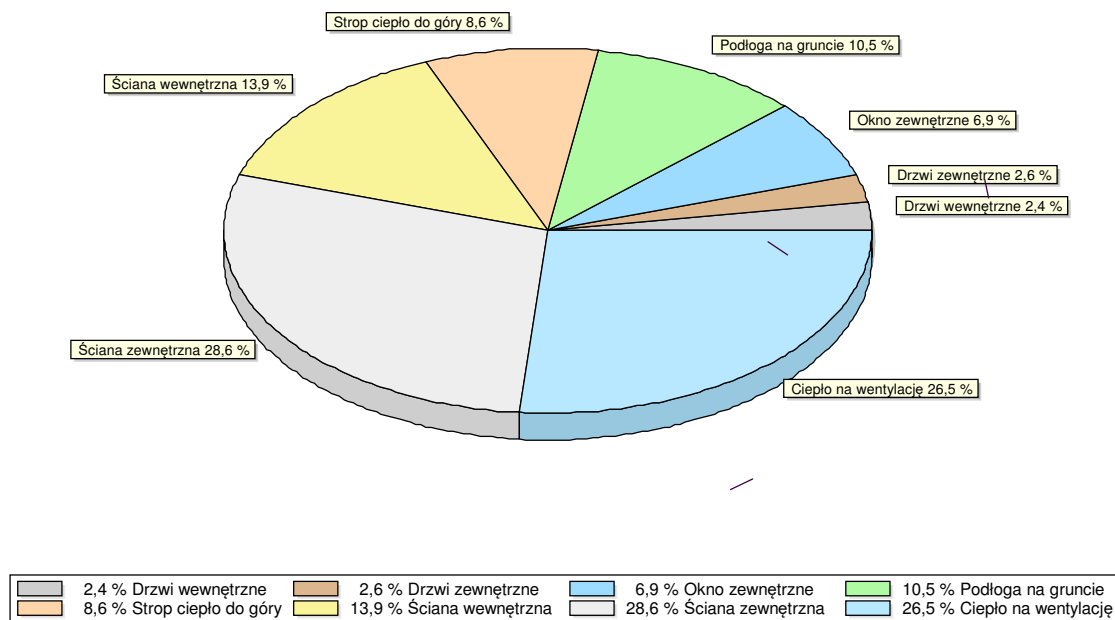


Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_{iw}$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{H,nd}$
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	-0,7	8,01	5,24	3,50	5,44	0,985	0,71	1,11	20,40
■	Luty	-0,0	6,99	4,58	3,47	5,25	0,979	0,97	1,00	18,36
■	Marzec	0,0	7,74	5,07	3,50	5,25	0,963	2,02	1,11	18,55
■	Kwiecień	6,6	5,02	3,29	2,49	3,52	0,910	2,78	1,07	10,80
■	Maj	14,2	2,24	1,47	1,30	1,52	0,693	3,94	1,11	3,04
■	Czerwiec	14,5	2,06	1,35	0,03	1,44	0,625	3,77	1,07	1,86
■	Lipiec	17,3	1,04	0,68	-0,90	0,71	0,286	3,62	1,11	0,18

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

■	Sierpień	16,4	1,39	0,91	-1,24	0,95	0,383	3,22	1,11	0,35
■	Wrzesień	11,0	3,37	2,21	-0,87	2,36	0,831	2,28	1,07	4,29
■	Październik	8,1	4,61	3,01	0,03	3,12	0,940	1,27	1,11	8,54
■	Listopad	5,2	5,54	3,63	1,26	3,89	0,973	0,74	1,07	12,55
■	Grudzień	1,9	7,00	4,58	2,57	4,75	0,985	0,50	1,11	17,33
	W sezonie	7,9	55,03	36,02	15,13	38,20	0,724	25,82	13,04	116,24

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi wewnętrzne	3,53	981	2,4
Drzwi zewnętrzne	3,72	1034	2,6
Okno zewnętrzne	9,99	2775	6,9
Podłoga na gruncie	15,13	4204	10,5
Strop ciepło do góry	12,48	3467	8,6
Ściana wewnętrzna	20,01	5557	13,9
Ściana zewnętrzna	41,31	11475	28,6
Ciepło na wentylację	38,20	10612	26,5

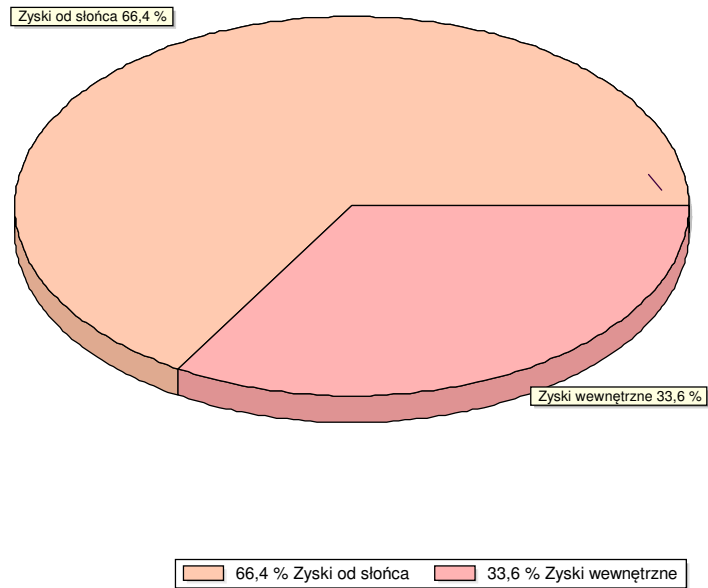
---

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

---











Razem	144,38	40107	100,0
-------	--------	-------	-------

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej















Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	25,82	7172	66,4
Zyski wewnętrzne	13,04	3622	33,6
± Razem	38,86	10794	100,0







Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W
 PG	Podłoga na gruncie 32,0 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
Ściana przy podłodze: SZ2							
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej $Z_{gw}$ : 3,00 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	0,1400	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,222	0,222
 PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375	0,375
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							1,403
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							2,187
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,457
 ST	Strop ciepło do góry 13,0 cm						
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188	0,188
 TRZCINA	0,0500	Płyty z trzciny.	0,070	250	1,460	0,714	0,714
 SOSNA	0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,188	0,188
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,100
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							1,314
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,761
 STW	Ściana wewnętrzna 40,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							

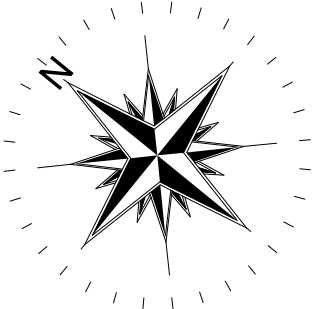
Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 CEGŁA-PEŁN	0,3600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,468	0,468
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,776
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							1,288
 STZ	Dach 18,0 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 DACHÓW_CER	0,0200	Dachówka ceramiczna.	0,820	1800	0,880	0,024	0,024
 SOSNA	0,1600	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	1,000	1,000
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,100
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							1,164
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,859
 SZ1	Ściana zewnętrzna 57,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325	0,325
 WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180	0,180
 CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325	0,325
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,040

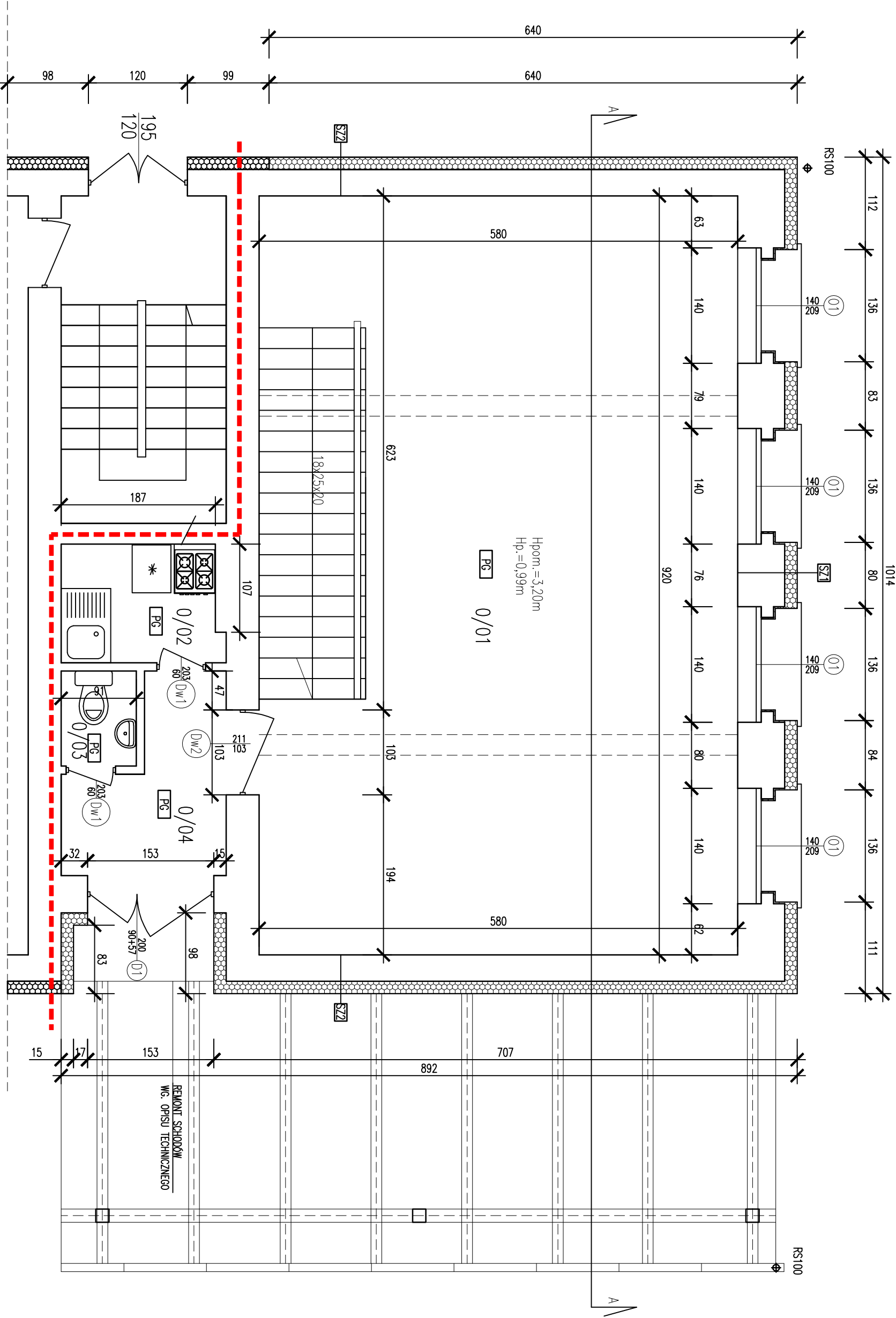
# Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$
	m		W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							1,048
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							0,954
 SZ2	Ściana zewnętrzna 31,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne							
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156	0,156
 WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180	0,180
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156	0,156
 TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:							0,710
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:							1,408





ZESTAWIENIE POWIERZCHNI		
NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POW.
001	ŚWIETLICA	53,36
002	KUCHNIA	2,47
003	WC	1,05
004	PRZEDSIÓWNIK	3,70
POW. UŻYTKOWA		60,58



SZ2	TYNK MINERALNY O FAKTURZE BARANKA MALOWANY FARBĄ ELEWACYJNĄ
	WARSTWA SIATKI ZBRZĄJĄCA
	STROPIAN EPS 70 GR. 15cm I O WSP. PRZEWODZENIA CIEPŁA 0,032W/mK
	MINERALNA ZAPRAWA KLEJOWA
	ISTNIEJĄCA ŚCIANA ZEWNĘTRZNA POWYŻEJ STREFY COXOXU
SZ2	TYNK MINERALNY O FAKTURZE BARANKA MALOWANY FARBĄ ELEWACYJNĄ
	WARSTWA SIATKI ZBRZĄJĄCA
	STROPIAN EPS 70 GR. 15cm I O WSP. PRZEWODZENIA CIEPŁA 0,032W/mK
	MINERALNA ZAPRAWA KLEJOWA
	ISTNIEJĄCA ŚCIANA ZEWNĘTRZNA POWYŻEJ STREFY COXOXU

PG	PŁYTKI GRESOWE
	ŁASTYCH CEMENTOWY MIN. 4CM – DYŁTACJA CO 1,5M
	WARSTWA ROZDZIELAJĄCA : 2x FOLIA PE GR. MIN. 0,2MM
	STROPIAN EPS 100 GR. 5CM 0,037W/mK
	WARSTWA OCHRONNA : FOLIA PE GR. MIN. 0,2MM
	HYDROIZOLACJA : ELASTYCZNA POLIMEROWA POWŁOKA GRUBOWARSTWOWA
	WARSTWA KONTAKTOWA: SZLAM USZCZELNIĄCY OPORNY NA SIARCZANY
	GRUNTOWANIE: BEZROZPUSZCZALNIKOWYM KONCENTRATEM KRZEMIONKOWYM
	PODKŁAD BETONOWY GR 7CM BETON B15
	PODSYPKA PŁASKOWA

NAZWA OBIEKTU BUDOWIANEGO

ŚWIETLICA WIEJSKA W SKARBIEWIE  
86-010 SKARBIEWO  
DZ. EWID. NR 86/3, JED. EWID. 040304\_5  
OBREB 0023 SKARBIEWO

PROJEKTANT

mgr inż. arch. Andrzej Jyszedzi  
nr upr. bud. A/PNB/8300/124/79

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY

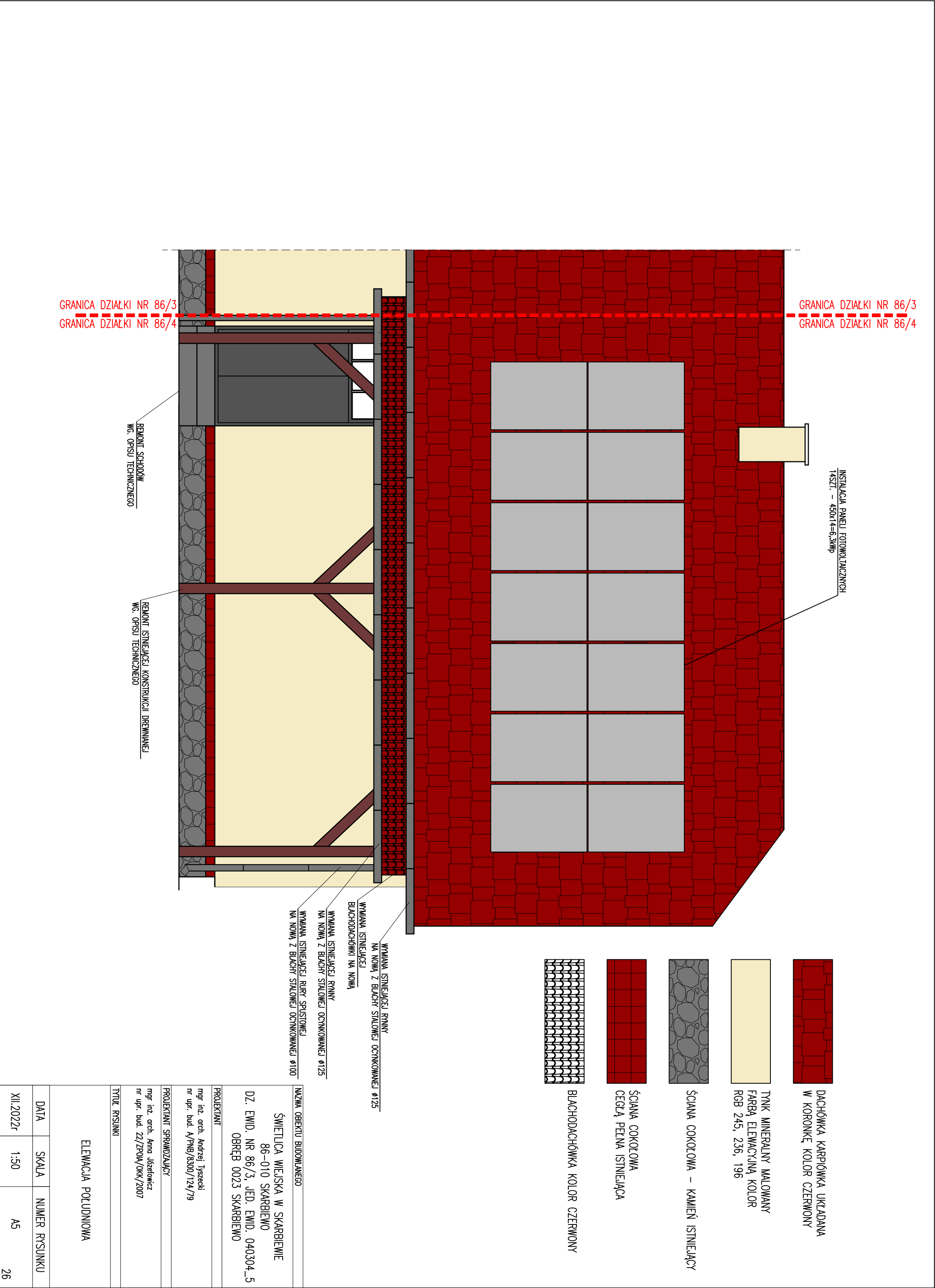
mgr inż. arch. Anna Jęzełowicz  
nr upr. bud. 22/ZP014/OKK/2007

Tytuł RYSUNKU

RZUT PRZYZIEMIA

DATA	SKALA	NUMER RYSUNKU
------	-------	---------------

XII.2022r	1:50	A2
-----------	------	----



GRANICA DZIAŁKI NR 86/3  
GRANICA DZIAŁKI NR 86/4

INSTALACJA PANEŁ FOTOWOLTAICZNYCH  
14SZT. – 450x14=6,3kWp

REMONT SCHODÓW  
WG. OPISU TECHNICZNEGO

REMONT ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI DREWNIANEJ  
WG. OPISU TECHNICZNEGO

WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RNNY  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø125

WYMIANA ISTNIEJĄCEJ  
BLACHODACHÓWKI NA NOWĄ

WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RNNY  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø125

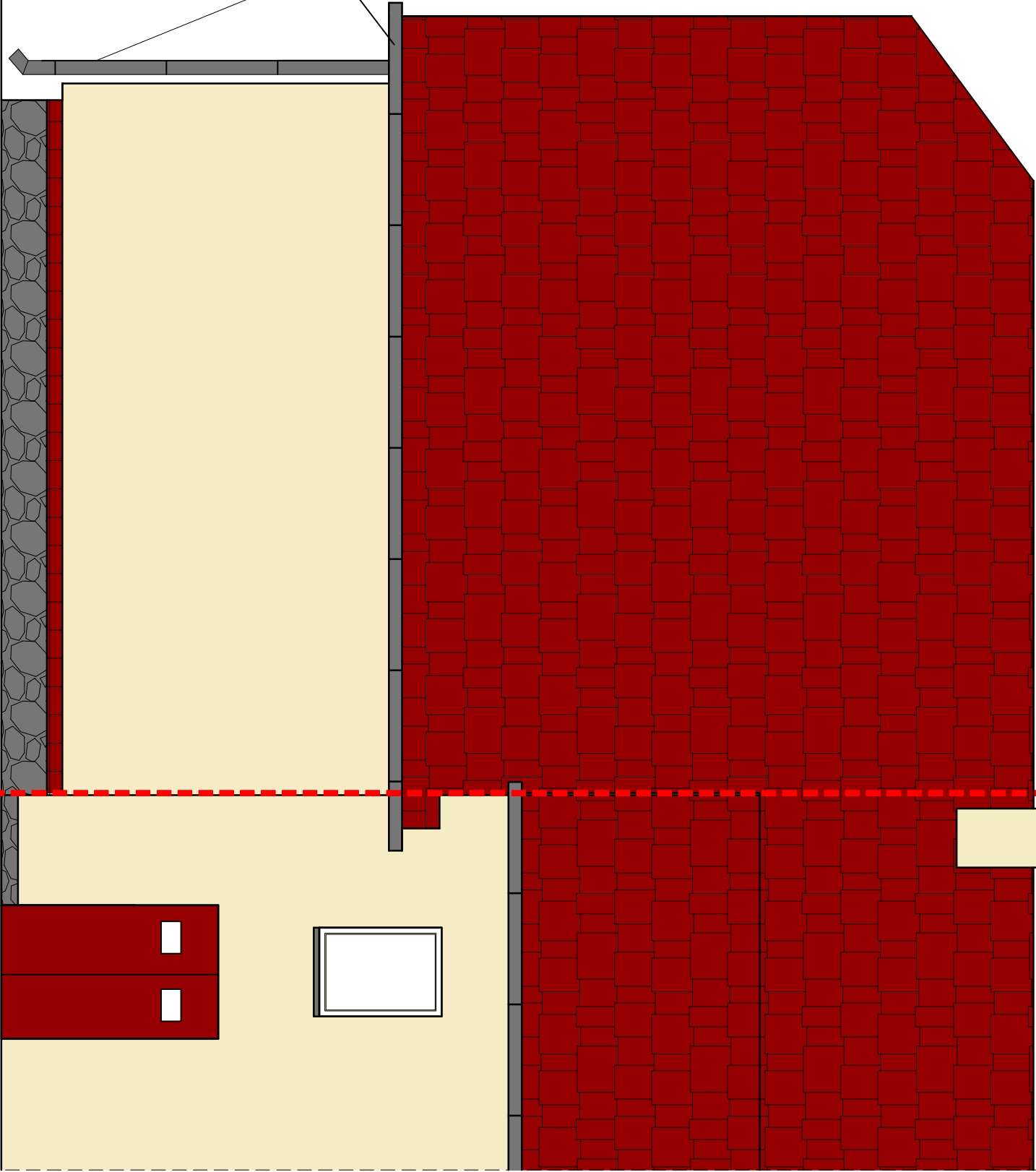
WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RURY SPUSTOWEJ  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø100

DACHÓWKA KAPCIÓWKA UKŁADANA  
W KORONKĘ KOLOR CZERWONY

TYNK MINERALNY MALOWANY  
FARBĄ ELEWACYJNĄ KOLOR  
RGB 245, 236, 196

ŚCIANA COKOŁOWA – KAMIEŃ ISTNIEJĄCY

ŚCIANA COKOŁOWA  
CEGLĄ PEŁNĄ ISTNIEJĄCA



WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RYNNY  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø125

WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RURY SPUSZCZOWEJ  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø100

GRANICA DZIAŁKI NR 86/3  
GRANICA DZIAŁKI NR 86/4

GRANICA DZIAŁKI NR 86/3  
GRANICA DZIAŁKI NR 86/4

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO

ŚWIETLICA WIEJSKA W SKARBIEWIE  
86-010 SKARBIEWO  
DZ. EWID. NR 86/3, JED. EWID. 040304\_5  
OBREB 0023 SKARBIEWO

PROJEKTANT

mgr inż. arch. Andrzej Tyszecki  
nr upr. bud. A/PNB/8300/124/79

PROJEKTANT SPRACOWUJĄCY

mgr inż. arch. Anna Jóźefowicz  
nr upr. bud. 22/ZPO4/OKK/2007

TYTUŁ RYSUNKU

ELEWACJA PÓŁNOCNA

DATA SKALA NUMER RYSUNKU

XII.2022r 1:50 A6 27

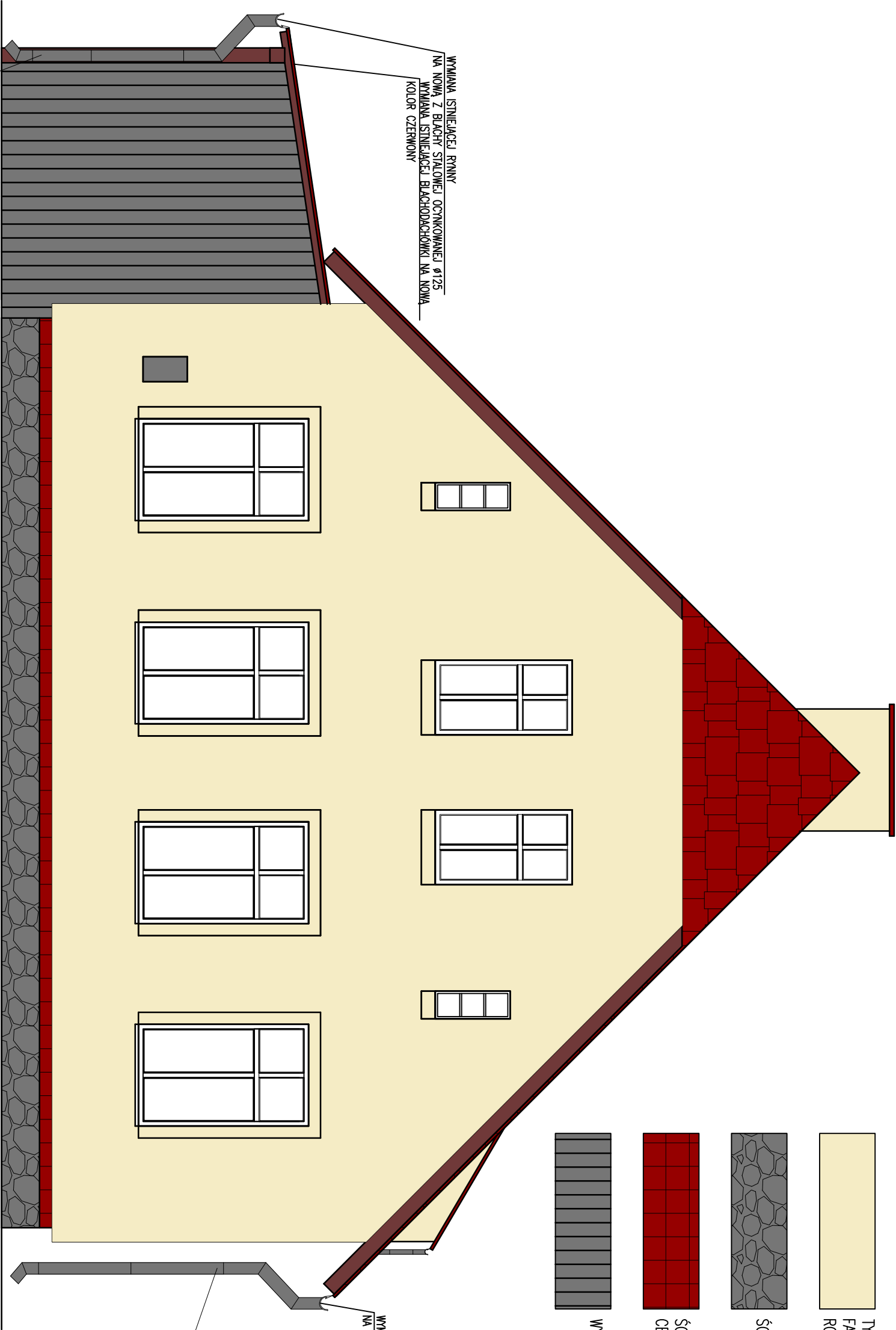
DACHÓWKA KAPRÓWKA UKŁADANA  
W KORONKĘ KOLOR CZERNY

TYNK MINERALNY MALOWANY  
FARBĄ ELEWACYJNĄ KOLOR  
RGB 245, 236, 196

ŚCIANA COKŁOWA – KAMIEŃ ISTNIEJĄCY

ŚCIANA COKŁOWA  
CEGLĄ PEŁNĄ ISTNIEJĄCA

WYMIANA ISTNIEJĄCEJ BLACHY TRAPEZOWEJ



WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RYNNY  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø125  
WYMIANA ISTNIEJĄCEJ BLACHODACHÓWKI NA NOWĄ  
KOLOR CZERNY

WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RURY SPUSTOWEJ  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø100

WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RYNNY  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø125

WYMIANA ISTNIEJĄCEJ RURY SPUSTOWEJ  
NA NOWĄ Z BLACHY STALOWEJ OCYNKOWANEJ Ø100

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO		
ŚWIELICA WIEJSKA W SKARBIEWIE 86–010 SKARBIEWO		
DZ. EWID. NR 86/3, JED. EWID. 040304_5 OBRĘB 0023 SKARBIEWO		
PROJEKTANT		
mgr inż. arch. Andrzej Iyszecki		
nr upr. bud. A/PNB/8300/124/79		
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY		
mgr inż. arch. Anna Józefowicz		
nr upr. bud. 22/ZP0A/OKK/2007		
TYTUŁ RYSUNKU		
ELEWACJA WSCHODNIA		
DATA	SKALA	NUMER RYSUNKU
XII.2022r	1:50	A7

Załącznik nr 8 - Wyliczenie energii pierwotnej EP

Energia końcowa 53,39kWh/rok ( 49,18GJ/rok + 4,21 GJ/rok) - strona 25 audytu energetycznego, energia ciepła - wariant 1 + energia elektryczna - wariant 1.

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii dla energii elektrycznej 2,5 (tab. nr 1 "Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej")

Energia pierwotna = energia końcowa\*współczynnik nakładu nieodnawialnej energii = 53,39GJ/rok \*2,5 = 133,475GJ/rok,

Energia pierwotna =133,475GJ/rok/3,6 = 37,076MWh/rok w zaok. 37,08MWh/rok.

Energia pierwotna =37,08MWh/rok \*1000 = 37080kWh/rok.