

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku:

09-152 Krysk 47A, Gmina Naruszewo
powiat: Płock
województwo: mazowieckie

Wykonawca audytu: mgr inż. Janusz Marek

Numer opracowania: 1/05/2018

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	System grzewczy	26
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
15.	Załączniki	36
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	40
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	44

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1965
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Naruszewo nr kod: 09-152 miejscowość: Naruszewo 19A tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku kod: 09-152 miejscowość: Krysk 47A,Gmina Naruszewo powiat: Płock województwo:mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
CERTBIURO Dworcowa nr 34 kod: 09-402 miejscowość: Płock REGON:			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Janusz Marek Dworcowa nr 34 kod: 09-402 miejscowość: Płock kwalifikacje: Certyfikator Energetyczny wpis do MI 487/2009 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Płock, data wykonania opracowania: 15-05-2018			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	128,00	128,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	53,88	53,88
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	53,88	53,88
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	2	2
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	2,32	2,32
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek nie był poddawany termomodernizacji.	Budynek nie był poddawany termomodernizacji.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	STROPODACH_1	3,354	0,175
2.	SC_W_GRUNCIE_1	2,980	0,218
3.	GRUPA podłoga na gruncie	1,135	0,237
4.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,885	0,223
5.	DZ	3,700	1,500
6.	STOLARKA_2	4,300	1,100
7.	GRUPA stolarka	3,500	1,100
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,94	3,50
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,99	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,83	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	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	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	128,00	102,40
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	0,80
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24,69	4,33
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,13	1,13
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	226,35	27,41
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	290,87	9,23
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1,65	1,65
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	1166,95	141,32
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	1499,58	47,59
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	60,61
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	174,19	230,56
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	4824,00	6030,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	53,35	53,35
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	6030,00	6030,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	80,58	3,78
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	97273,32	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	96,28
Planowane koszty całkowite [zł]	97273,32	Premia termomodernizacyjna [zł]	15563,73
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	49654,73		

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² U_o [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

inwentaryzacja dla celów wykonania audytu

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury 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)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłote właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłote właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

P.Jóźwiak Marcin

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

Wykonanie działań termomodernizacyjnych mających na celu mających na celu zmniejszenie kosztów utrzymania obiektu

3.5. Data wizji lokalnej

27-04-2018

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

98000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

budynek murowany,ściany zbudowane z cegły pełnej,stropodach żelbetowy,stolarka stara,drewniana

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	53,88 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	53,88 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	53,88 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	128,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	128,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	128,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	2

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna
tynk wewn.cegła pełna gr.24 cm,tynk c-w

4.2.2. Dach

stropodach
Stropodach,niewentylowany
tynk c-w,płyta żelbetowa gr.20 cm.papa asfaltowa

4.2.3. Stolarka

stolarka w złym stanie technicznym

4.2.4. Ściany wewnętrzne

cegła pełna

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie
tynk c-w,żelbet gr.24 cm.

4.2.6. Stropy

stropodach
Stropodach,niewentylowany
tynk c-w,płyta żelbetowa gr.20 cm.papa asfaltowa

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

wylewka betonowa gr.18 cm.podsypka piaskowa gr.20 cm.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

system grzewczy w oparciu o grzejniki elektryczne,akumulacyjne oraz ogrzewanie węglowe

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

C11

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,94
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,99
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,83

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa uzyskiwana bezpośrednio z elektrycznego podgrzewacza wody

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C11

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

wentylacja grawitacyjna

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

nie występuje

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

nie dotyczy opracowania

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

stan techniczny dobry lecz przegrody zewnętrzne nie spełniają wymogów cieplnych

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna

stan techniczny dobry lecz nie spełnia wymogów cieplnych,wymaga docieplenia.

5.3. Dach

stropodach

STROPODACH_1

stan techniczny dobry, nie spełnia wymagań cieplnych

5.4. Stolarka

DZ

montaż nowych drzwi o wsp. $U=1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

STOLARKA_2

stolarka w złym stanie technicznym

GRUPA stolarka

stolarka drewniana w złym stanie technicznym

5.5. Ściany wewnętrzne

stan dobry

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SC_W_GRUNCIE_1

stan techniczny dobry, wymaga ułożenia izolacji termicznej

5.7. Stropy

stan techniczny dobry, nie spełnia wymagań cieplnych

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie

stan techniczny zły, brak docieplenia

5.9. System grzewczy

system grzewczy przestarzały w złym stanie technicznym

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa uzyskiwana bezpośrednio z elektrycznego podgrzewacza wody

5.11. System wentylacji

Wentylacja budynku grawitacyjna realizowana przez kanały wentylacyjne i nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej.

5.12. Instalacja gazowa

nie występuje

5.13. Instalacja elektryczna

nie dotyczy opracowania

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
4. U_PP_1 (STOLARKA_2)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka)
7. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
8. U_PP_1 (DZ)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	piec węglowy	węgiel kamienny	82,00	100,00	95,00	70,00	54,53
2.	grzejnik elektryczny	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	88,00	87,12
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,15	100,00	98,57	82,86	77,82

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	piec węglowy	1,00	1,00
2.	grzejnik elektryczny	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	piec węglowy	węgiel kamienny	33,08	0,00	0,00
2.	grzejnik elektryczny	energia elektryczna	230,56	6030,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		174,19	4824,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. piec węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowa	22,6700 MJ/kg
4.	Cena paliwa	750,00 zł/t

7.1.4.2. grzejnik elektryczny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,56 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,03 zł/(kW*m-c)

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	elektryczny podgrzewacz	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	elektryczny podgrzewacz	energia elektryczna	230,56	6030,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		230,56	6030,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. elektryczny podgrzewacz

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,56 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,03 zł/(kW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	STROPODACH_1	3,354	80,00	0,037	0,20	0,175	154,98	12398,40	0,85
2.	SC_W_GRUNCIE_1	2,980	30,00	0,033	0,14	0,218	214,02	6420,60	1,38
3.	GRUPA podłoga na gruncie	1,135	55,00	0,042	0,14	0,237	154,00	8469,78	4,36
4.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,885	150,00	0,038	0,15	0,223	169,12	25368,75	2,40

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. STROPODACH_1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	3,354 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	80 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3655,3
7.	Opłata stała	4824,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	174,19 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	80,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	15,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	154,98 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,135	5,405	5,676	5,946
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,298	5,433	5,704	5,974	6,244
4.	Współczynnik U [W/m²K]	3,354	0,184	0,175	0,167	0,160
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	84,74	4,65	4,43	4,23	4,05

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0107	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	15382,55	844,12	804,12	767,74	734,51
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14538,44	14578,44	14614,82	14648,05
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		152,77	154,98	157,19	159,41
10.	Nakłady [zł]		12221,28	12398,40	12575,52	12752,64
11.	SPBT [a]		0,84	0,85	0,86	0,87

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 12398,40 zł

SPBT: 0,85 a

Uwagi:

na istniejącej konstrukcji ułożenie styropapy gr.20 cm o wsp.lambda 0,037 W/mK

8.3.2. SC_W_GRUNCIE_1**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,980 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	30 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3655,3
7.	Opłata stała	4824,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	174,19 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styrodur
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	30,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	25,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	214,02 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,939	4,242	4,545	4,848
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,336	4,275	4,578	4,881	5,184
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,980	0,234	0,218	0,205	0,193
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	28,23	2,22	2,07	1,94	1,83

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0016	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	5011,27	393,37	367,33	344,52	324,39
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4617,90	4643,94	4666,74	4686,88
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		209,72	214,02	218,32	222,63
10.	Nakłady [zł]		6291,45	6420,60	6549,75	6678,90
11.	SPBT [a]		1,36	1,38	1,40	1,43

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 6420,60 zł

SPBT: 1,38 a

Uwagi:

wzdłuż ścian budynku odkopanie istniejącego fundamentu na głębokości 60 cm.po oczyszczeniu montaż styroduro gr.14 cm.o wsp.lambda 0,032 W/mK

8.3.3. GRUPA podłoga na gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_2; PODŁOGA_NA_GRUNCIE_3;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,135 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	54,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2595,6
7.	Opłata stała	4824,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	174,19 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	55,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	15,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	154,00 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,095	3,333	3,571	3,810
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,881	3,976	4,214	4,452	4,691
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,135	0,251	0,237	0,225	0,213

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	13,74	3,05	2,87	2,72	2,58
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0011	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	2458,02	544,64	513,87	486,39	461,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1913,38	1944,15	1971,63	1996,32
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		151,78	154,00	156,21	158,42
10.	Nakłady [zł]		8348,01	8469,78	8591,55	8713,32
11.	SPBT [a]		4,36	4,36	4,36	4,36

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 8469,78 zł

SPBT: 4,36 a

Uwagi:

demontaż istniejącej posadzki, wykonanie podkładu z betonu chudego gr.10 cm. docieplenie 14 cm styropianu o wsp. λ 0,042 W/mK, ułożenie ogrzewania podłogowego, wykonanie wylewki gr.6 cm.

8.3.4. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_N;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,885 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	110,77 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3655,3
7.	Opłata stała	4824,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	174,19 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 80-036 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	150,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	15,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	169,12 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,684	3,947	4,211	4,474
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,531	4,215	4,478	4,741	5,004
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,885	0,237	0,223	0,211	0,200
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	65,94	8,30	7,81	7,38	6,99
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0084	0,0011	0,0010	0,0009	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	11970,41	1506,71	1418,16	1339,44	1269,01
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10463,70	10552,24	10630,96	10701,40
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		166,05	169,12	172,20	175,28
10.	Nakłady [zł]		24907,50	25368,75	25830,00	26291,25
11.	SPBT [a]		2,38	2,40	2,43	2,46

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 25368,75 zł

SPBT: 2,40 a

Uwagi:

ścianę zewnętrzną docieplić styropianem gr.15cm.o współczynnika lambda 0,038 W/mK na pow.ok.150 m2 metodą lekką mokrą /BSO/

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	DZ	3,700	6,80	1,500	10873,20	7,41
2.	STOLARKA_2	4,300	4,67	1,100	3445,23	2,40
3.	GRUPA stolarka	3,500	3,76	1,100	3237,36	2,87

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. DZ

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,700 W/m²K
2.	Powierzchnia	6,80 m²
3.	Strumień Vnom	128,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3655,3
12.	Opłata stała	4824,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	174,19 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,700	1,500	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	7,95	3,22	2,36		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,50	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	19,81	16,51	16,51		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,44	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	27,75	19,73	18,87		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,01	0,41	0,30		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,06	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,35	1,74	1,74		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,07	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,36	2,15	2,04		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		10873,20	13382,40		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		10873,20	13382,40		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5028,90	3560,91	3404,97		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1467,99	1623,92		
25.	SPBT [a]		7,41	8,24		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 10873,20 zł

SPBT: 7,41 a

Sposób realizacji:

montaż nowych drzwi o wsp.U=1,5 W/m²Ko wymiarach 2x2,4m,0,9x2,05m

Uwagi:

9.2.2. STOLARKA_2

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m ² K
2.	Powierzchnia	4,67 m ²
3.	Strumień V _{nom}	128,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3655,3
12.	Opłata stała	4824,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	174,19 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,300	1,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		

5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		0,72	0,72		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		3,95	3,95		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	6,34	1,80	1,55		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,34	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	19,81	16,51	16,51		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,68	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	26,15	18,31	18,06		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,80	0,23	0,20		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,35	1,74	1,74		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,85	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,15	1,97	1,94		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3400,95	4372,65		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		44,28	44,28		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		3445,23	4416,93		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4737,72	3303,05	3257,76		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1434,67	1479,96		
25.	SPBT [a]		2,40	2,98		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 3445,23 zł

SPBT: 2,40 a

Sposób realizacji:

montaż solarki z PCV o wsp.U=1,1 W/m²Ko wymiarach 09x1,35m,1,35x1,55m,z częściowym zamurowaniem

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1; STOLARKA_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,500 W/m ² K
2.	Powierzchnia	3,76 m ²
3.	Strumień Vnom	128,00 m ³ /h

4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3655,3
12.	Opłata stała	4824,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	174,19 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,500	1,100	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	4,16	1,31	1,31		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,28	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	19,81	16,51	16,51		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,43	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	23,96	17,81	17,81		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,53	0,17	0,17		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,35	1,74	1,74		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,56	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,88	1,91	1,91		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3237,36	4162,32		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		3237,36	4162,32		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4340,95	3213,26	3213,26		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		

24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1127,68	1127,68		
25.	SPBT [a]		2,87	3,69		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 3237,36 zł

SPBT: 2,87 a

Sposób realizacji:

montaż nowej stolarki z PCV w wsp.U=1,1 W/m²K

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	226,35 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	24,7 kW
3.	Koszty ciepła	52097,30 zł

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

montaż ogrzewania podłogowego, podłączenie do pompy ciepła zainstalowanej w budynku Szkoły

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	94,15	100,00	98,57	82,86	77,82
1.	U_SG_1	350,00	95,00	96,00	93,00	296,86

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	4824,00	174,19	0,00
2.	U_SG_1	6030,00	230,56	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: U_SG_1****10.5.1.1. pompa ciepła**

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,56 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,03 zł/(kW*m-c)

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	wykonanie instalacji ogrzewania podłogowego z podłączeniem do pompy ciepła	1,00	całość	22000,00	22000,00	23	27060,00
----	--	------	--------	----------	----------	----	----------

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	19366,53	32730,77	27060,00	0,83

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1****Nakłady: 27060,00 zł****SPBT: 0,83 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	27060,00	0,83
2.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_1	12398,40	0,85
3.	docieplenie - ściana w gruncie	SC_W_GRUNCIE_1	6420,60	1,38
4.	U_PP_1	STOLARKA_2	3445,23	2,40
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	25368,75	2,40
6.	U_PP_1	GRUPA stolarka	3237,36	2,87
7.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie	8469,78	4,36
8.	U_PP_1	DZ	10873,20	7,41

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 97273,32 zł****Nakłady łącznie: 97273,32 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
4. U_PP_1 (STOLARKA_2)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka)
7. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
8. U_PP_1 (DZ)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	296,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	350,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6030,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	230,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6030,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	230,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	4,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
4. U_PP_1 (STOLARKA_2)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka)
7. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	296,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	350,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6030,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	230,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6030,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	230,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	4,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
4. U_PP_1 (STOLARKA_2)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	296,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	350,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6030,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	230,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6030,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	230,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	5,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
4. U_PP_1 (STOLARKA_2)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	296,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	350,00 %

3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6030,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	230,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6030,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	230,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	5,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
4. U_PP_1 (STOLARKA_2)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	296,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	350,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6030,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	230,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6030,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	230,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	296,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	350,00 %

3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6030,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	230,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6030,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	230,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	13,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	296,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	350,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6030,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	230,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6030,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	230,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	14,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	296,86 %
2.	Sprawność wytworzenia	350,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6030,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	230,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6030,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	230,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	24,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.9. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	226,35	24,7	1,00	78	1,63	1,1	99
Wariant 1	27,41	4,3	1,00	297	1,63	1,1	99
Wariant 2	32,56	4,9	1,00	297	1,63	1,1	99
Wariant 3	39,78	5,3	1,00	297	1,63	1,1	99
Wariant 4	42,58	5,7	1,00	297	1,63	1,1	99
Wariant 5	109,50	13,1	1,00	297	1,63	1,1	99
Wariant 6	116,89	13,7	1,00	297	1,63	1,1	99
Wariant 7	133,14	14,5	1,00	297	1,63	1,1	99
Wariant 8	226,35	24,7	1,00	297	1,63	1,1	99

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

12.10. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	227,98	52097,30	574,25	52671,56	-	-
Wariant 1	29,04	2442,57	574,25	3016,82	49654,73	97273,32
Wariant 2	34,19	2885,76	574,25	3460,01	49211,54	86400,12
Wariant 3	41,41	3474,79	574,25	4049,04	48622,51	77930,34
Wariant 4	44,21	3718,35	574,25	4292,60	48378,95	74692,98
Wariant 5	111,13	9454,16	574,25	10028,41	42643,14	49324,23
Wariant 6	118,52	10069,60	574,25	10643,85	42027,70	45879,00
Wariant 7	134,77	11391,21	574,25	11965,46	40706,09	39458,40
Wariant 8	227,98	19366,53	574,25	19940,78	32730,77	27060,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - podłoga na gruncie, U_PP_1	97273,32	49654,73	96,28%	0,00 97273,32	0,00% 100,00%	19454,66	15563,73	99309,47
2.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - podłoga na gruncie	86400,12	49211,54	95,69%	0,00 86400,12	0,00% 100,00%	17280,02	13824,02	98423,09
3.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1	77930,34	48622,51	94,86%	0,00 77930,34	0,00% 100,00%	15586,07	12468,85	97245,03
4.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	74692,98	48378,95	94,53%	0,00 74692,98	0,00% 100,00%	14938,60	11950,88	96757,91
5.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1	49324,23	42643,14	86,83%	0,00 49324,23	0,00% 100,00%	9864,85	7891,88	85286,29
6.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	45879,00	42027,70	85,98%	0,00 45879,00	0,00% 100,00%	9175,80	7340,64	84055,41
7.	U_SG_1, docieplenie - stropodach	39458,40	40706,09	84,10%	0,00 39458,40	0,00% 100,00%	7891,68	6313,34	81412,18
8.	U_SG_1	27060,00	32730,77	73,37%	0,00 27060,00	0,00% 100,00%	5412,00	4329,60	65461,54

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

montaż ogrzewania podłogowego, podłączenie do pompy ciepła zainstalowanej w budynku Szkoły

Nakłady: 27060,00 zł

14.2.2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)

Powierzchnia docieplenia: 80,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropapa - grubość: 0,20 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,175 W/(m²K)

Uwagi: na istniejącej konstrukcji ułożenie styropapy gr.20 cm o wsp.lambda 0,037 W/mK

Nakłady: 12398,40 zł

14.2.3. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)

Powierzchnia docieplenia: 30,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styrodur - grubość: 0,14 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,218 W/(m²K)

Uwagi: wzdłuż ścian budynku odkopanie istniejącego fundamentu na głębokości 60 cm. po oczyszczeniu montaż styroduru gr.14 cm. o wsp.lambda 0,032 W/mK

Nakłady: 6420,60 zł

14.2.4. U_PP_1 (STOLARKA_2)

montaż stolarki z PCV o wsp.U=1,1 W/m²Ko wymiarach 09x1,35m, 1,35x1,55m, z częściowym zamurowaniem

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,95 / 0,72 m²

Nakłady: 3445,23 zł

14.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 150,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 80-036 FASADA - grubość: 0,15 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,223 W/(m²K)

Uwagi: ścianę zewnętrzną docieplić styropianem gr.15cm. o współczynniku lambda 0,038 W/mK na pow.ok.150 m² metodą lekką moką /BSO/

Nakłady: 25368,75 zł

14.2.6. U_PP_1 (GRUPA stolarka)

montaż nowej stolarki z PCV w wsp.U=1,1 W/m²K

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,76 / 0,00 m²

Nakłady: 3237,36 zł

14.2.7. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 55,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,237 W/(m²K)

Uwagi: demontaż istniejącej posadzki, wykonanie podkładu z betonu chudego gr.10 cm. docieplenie 14 cm styropianu o wsp.lambda 0,042 W/mK, ułożenie ogrzewania podłogowego, wykonanie wylewki gr.6 cm.

Nakłady: 8469,78 zł

14.2.8. U_PP_1 (DZ)

montaż nowych drzwi o wsp.U=1,5 W/m²Ko wymiarach 2x2,4m, 0,9x2,05m

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,80 / 0,00 m²

Nakłady: 10873,20 zł

14.2.9. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 96,28%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	97273,32 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	97273,32 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	15563,73 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	1,96 lat

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SC_W_GRUNCIE_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Żelbet	1,7	0,24	0,141

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,980 W/(m ² *K)
2.	U	1,713 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODLOGA_NA_GRUNCIE_3;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,18	0,171
2.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,135 W/(m ² *K)
2.	U	0,618 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_W;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
-----	---------	---------------------	-------	------------------------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,885 W/(m ² *K)
2.	U	1,885 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_2;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,18	0,171
2.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,135 W/(m ² *K)
2.	U	0,627 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,20	0,118
3.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	3,354 W/(m ² *K)
2.	U	3,354 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

X

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,627*	54,00	33,84	0,00	33,84	0,89*
stropodach	3,354	80,00	268,32	0,00	268,32	0,66*
ściana w gruncie	1,713*	30,00	51,39	0,00	51,39	0,78*
ściana zewnętrzna	1,885	110,77	208,80	0,00	208,80	0,75*
RAZEM	2,047*	274,77	562,36	0,00	562,36	0,76*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,500	0,75	3,76	13,16	0,00	13,16
2	3,700	0,00	6,80	25,16	0,00	25,16
3	4,300	0,75	4,67	20,08	0,00	20,08
RAZEM	3,835*	0,42*	15,23	58,40	0,00	58,40

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	128,00	51,20

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	62875 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	20,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	50362646 J/K
Zyski ciepła od słońca	2889 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5768 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	63260 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5216 kWh/rok
Straty ciepła razem	68476 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	80797 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	198576 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,46

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	24,69 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	453 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

realizowane poprzez oprawy świetlówkowe.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	1166,95	-	8,41	-	-	1175,36
Udział [%]	99,28	-	0,72	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	1499,58	-	8,50	0,70	0,00	1508,78
Udział [%]	99,39	-	0,56	0,05	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	3685,53	-	25,50	2,12	0,00	3713,14
Udział [%]	99,26	-	0,69	0,06	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 3713,14 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	428,00	-	0,00	0,00	0,00	428,00
energia elektryczna (w = 3,0)	1071,58	-	8,50	0,70	0,00	1080,78

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	3713,14 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,191*	54,00	10,33	0,00	10,33	0,97*
stropodach	0,175	80,00	14,00	0,00	14,00	0,98*
ściana w gruncie	0,197*	30,00	5,92	0,00	5,92	0,97*
ściana zewnętrzna	0,223	111,49	24,86	0,00	24,86	0,97*
RAZEM	0,200*	275,49	55,12	0,00	55,12	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,67	7,71	8,48	0,00	8,48
2	1,500	0,00	6,80	10,20	0,00	10,20
RAZEM	1,287*	0,36*	14,51	18,68	0,00	18,68

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	102,40	42,67

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	22,2	0,0	0,0	0,0	19,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	7614 kWh/rok
---	--------------

Stała czasowa budynku, τ	120,39 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	50478077 J/K
Zyski ciepła od słońca	2390 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5269 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	7521 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4346 kWh/rok
Straty ciepła razem	11867 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	2565 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	7695 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	4,33 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	141,32	-	8,41	-	-	149,73
Udział [%]	94,38	-	5,62	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	47,60	-	8,50	0,70	0,00	56,81
Udział [%]	83,80	-	14,96	1,24	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	142,81	-	25,50	2,12	0,00	170,42
Udział [%]	83,80	-	14,96	1,24	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 170,42 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	47,60	-	8,50	0,70	0,00	56,81

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	170,42 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,191*	54,00	10,33	0,00	10,33	0,97*
stropodach	0,175	80,00	14,00	0,00	14,00	0,98*
ściana w gruncie	0,197*	30,00	5,92	0,00	5,92	0,97*
ściana zewnętrzna	0,223	111,49	24,86	0,00	24,86	0,97*
RAZEM	0,200*	275,49	55,12	0,00	55,12	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,67	7,71	8,48	0,00	8,48
2	3,700	0,00	6,80	25,16	0,00	25,16
RAZEM	2,318*	0,36*	14,51	33,64	0,00	33,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	102,40	42,67

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,8	0,0	0,0	0,0	21,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	9044 kWh/rok
---	--------------

Stała czasowa budynku, τ	106,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	50478077 J/K
Zyski ciepła od słońca	2390 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5269 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	9044 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4346 kWh/rok
Straty ciepła razem	13391 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	3047 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	9140 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	4,93 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	167,86	-	8,41	-	-	176,28
Udział [%]	95,23	-	4,77	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	56,55	-	8,50	0,70	0,00	65,75
Udział [%]	86,00	-	12,93	1,07	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	169,64	-	25,50	2,12	0,00	197,25
Udział [%]	86,00	-	12,93	1,07	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 197,25 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	56,55	-	8,50	0,70	0,00	65,75

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	197,25 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,596*	54,00	32,20	0,00	32,20	0,90*
stropodach	0,175	80,00	14,00	0,00	14,00	0,98*
ściana w gruncie	0,187*	30,00	5,61	0,00	5,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,223	111,49	24,86	0,00	24,86	0,97*
RAZEM	0,278*	275,49	76,68	0,00	76,68	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,67	7,71	8,48	0,00	8,48
2	3,700	0,00	6,80	25,16	0,00	25,16
RAZEM	2,318*	0,36*	14,51	33,64	0,00	33,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	102,40	42,67

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	1,7	0,0	0,0	26,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	11051 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	91,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	50478077 J/K
Zyski ciepła od słońca	2390 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5269 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	11243 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4346 kWh/rok
Straty ciepła razem	15589 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	3723 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	11168 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	5,32 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	205,10	-	8,41	-	-	213,51
Udział [%]	96,06	-	3,94	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	69,09	-	8,50	0,70	0,00	78,29
Udział [%]	88,25	-	10,85	0,90	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	207,27	-	25,50	2,12	0,00	234,88
Udział [%]	88,25	-	10,85	0,90	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 234,88 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	69,09	-	8,50	0,70	0,00	78,29

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	234,88 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,596*	54,00	32,20	0,00	32,20	0,90*
stropodach	0,175	80,00	14,00	0,00	14,00	0,98*
ściana w gruncie	0,187*	30,00	5,61	0,00	5,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,223	111,49	24,86	0,00	24,86	0,97*
RAZEM	0,278*	275,49	76,68	0,00	76,68	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,67	3,95	4,34	0,00	4,34
2	3,500	0,75	3,76	13,16	0,00	13,16
3	3,700	0,00	6,80	25,16	0,00	25,16
RAZEM	2,940*	0,38*	14,51	42,66	0,00	42,66

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	102,40	42,67

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	2,5	0,0	0,0	26,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	11829 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	86,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	50478077 J/K
Zyski ciepła od słońca	2550 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5429 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	12162 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4346 kWh/rok
Straty ciepła razem	16508 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	3985 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	11954 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	5,68 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	219,53	-	8,41	-	-	227,95
Udział [%]	96,31	-	3,69	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,95	-	8,50	0,70	0,00	83,16
Udział [%]	88,93	-	10,22	0,85	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	221,86	-	25,50	2,12	0,00	249,47
Udział [%]	88,93	-	10,22	0,85	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 249,47 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	73,95	-	8,50	0,70	0,00	83,16

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	249,47 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,626*	54,00	33,82	0,00	33,82	0,89*
stropodach	0,175	80,00	14,00	0,00	14,00	0,98*
ściana w gruncie	0,187*	30,00	5,61	0,00	5,61	0,98*
ściana zewnętrzna	1,885	111,49	210,16	0,00	210,16	0,75*
RAZEM	0,957*	275,49	263,59	0,00	263,59	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,67	3,95	4,34	0,00	4,34
2	3,500	0,75	3,76	13,16	0,00	13,16
3	3,700	0,00	6,80	25,16	0,00	25,16
RAZEM	2,940*	0,38*	14,51	42,66	0,00	42,66

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	102,40	42,67

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	30417 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	40,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	50478077 J/K
Zyski ciepła od słońca	2550 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5429 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31202 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4346 kWh/rok
Straty ciepła razem	35548 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	10247 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	30740 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	13,12 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	564,54	-	8,41	-	-	572,95
Udział [%]	98,53	-	1,47	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	190,17	-	8,50	0,70	0,00	199,38
Udział [%]	95,38	-	4,26	0,35	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	570,52	-	25,50	2,12	0,00	598,13
Udział [%]	95,38	-	4,26	0,35	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 598,13 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	190,17	-	8,50	0,70	0,00	199,38

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	598,13 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,626*	54,00	33,82	0,00	33,82	0,89*
stropodach	0,175	80,00	14,00	0,00	14,00	0,98*
ściana w gruncie	0,187*	30,00	5,61	0,00	5,61	0,98*
ściana zewnętrzna	1,885	110,77	208,80	0,00	208,80	0,75*
RAZEM	0,954*	274,77	262,23	0,00	262,23	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,500	0,75	3,76	13,16	0,00	13,16
2	3,700	0,00	6,80	25,16	0,00	25,16
3	4,300	0,75	4,67	20,08	0,00	20,08
RAZEM	3,835*	0,42*	15,23	58,40	0,00	58,40

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	128,00	51,20

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	32470 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,62 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	50362646 J/K
Zyski ciepła od słońca	2889 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5768 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32667 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5216 kWh/rok
Straty ciepła razem	37882 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	10938 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	32814 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	13,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	602,63	-	8,41	-	-	611,04
Udział [%]	98,62	-	1,38	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	203,00	-	8,50	0,70	0,00	212,21
Udział [%]	95,66	-	4,00	0,33	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	609,01	-	25,50	2,12	0,00	636,62
Udział [%]	95,66	-	4,00	0,33	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 636,62 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	203,00	-	8,50	0,70	0,00	212,21

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	636,62 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,627*	54,00	33,84	0,00	33,84	0,89*
stropodach	0,175	80,00	14,00	0,00	14,00	0,98*
ściana w gruncie	1,713*	30,00	51,39	0,00	51,39	0,78*
ściana zewnętrzna	1,885	110,77	208,80	0,00	208,80	0,75*
RAZEM	1,121*	274,77	308,04	0,00	308,04	0,85*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,500	0,75	3,76	13,16	0,00	13,16
2	3,700	0,00	6,80	25,16	0,00	25,16
3	4,300	0,75	4,67	20,08	0,00	20,08
RAZEM	3,835*	0,42*	15,23	58,40	0,00	58,40

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	128,00	51,20

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	36983 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	50362646 J/K
Zyski ciepła od słońca	2889 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5768 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	37353 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5216 kWh/rok
Straty ciepła razem	42569 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	12458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	37375 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	14,52 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	686,40	-	8,41	-	-	694,82
Udział [%]	98,79	-	1,21	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	231,22	-	8,50	0,70	0,00	240,43
Udział [%]	96,17	-	3,53	0,29	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	693,67	-	25,50	2,12	0,00	721,28
Udział [%]	96,17	-	3,53	0,29	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 721,28 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	231,22	-	8,50	0,70	0,00	240,43

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	721,28 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,627*	54,00	33,84	0,00	33,84	0,89*
stropodach	3,354	80,00	268,32	0,00	268,32	0,66*
ściana w gruncie	1,713*	30,00	51,39	0,00	51,39	0,78*
ściana zewnętrzna	1,885	110,77	208,80	0,00	208,80	0,75*
RAZEM	2,047*	274,77	562,36	0,00	562,36	0,76*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	3,500	0,75	3,76	13,16	0,00	13,16
2	3,700	0,00	6,80	25,16	0,00	25,16
3	4,300	0,75	4,67	20,08	0,00	20,08
RAZEM	3,835*	0,42*	15,23	58,40	0,00	58,40

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	128,00	51,20

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	62875 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	20,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	50362646 J/K
Zyski ciepła od słońca	2889 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5768 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	63260 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5216 kWh/rok
Straty ciepła razem	68476 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	21180 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	63541 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	24,69 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1374 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	38	114

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	1166,95	-	8,41	-	-	1175,36
Udział [%]	99,28	-	0,72	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	393,10	-	8,50	0,70	0,00	402,30
Udział [%]	97,71	-	2,11	0,18	0,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	1179,30	-	25,50	2,12	0,00	1206,91
Udział [%]	97,71	-	2,11	0,18	0,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 1206,91 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	393,10	-	8,50	0,70	0,00	402,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	1206,91 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	60,00 kWh/m²rok

Audyt energetyczny Budynku pomocniczego Szkoły w Krysku

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]	_____
1.	U_SG_1	system grzewczy	27060,00	0,83	_____
2.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_1	12398,40	0,85	_____
3.	docieplenie - ściana w gruncie	SC_W_GRUNCIE_1	6420,60	1,38	_____
4.	U_PP_1	STOLARKA_2	3445,23	2,40	_____
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	25368,75	2,40	_____
6.	U_PP_1	GRUPA stolarka	3237,36	2,87	_____
7.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie	8469,78	4,36	_____
8.	U_PP_1	DZ	10873,20	7,41	_____

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 97273,32 zł

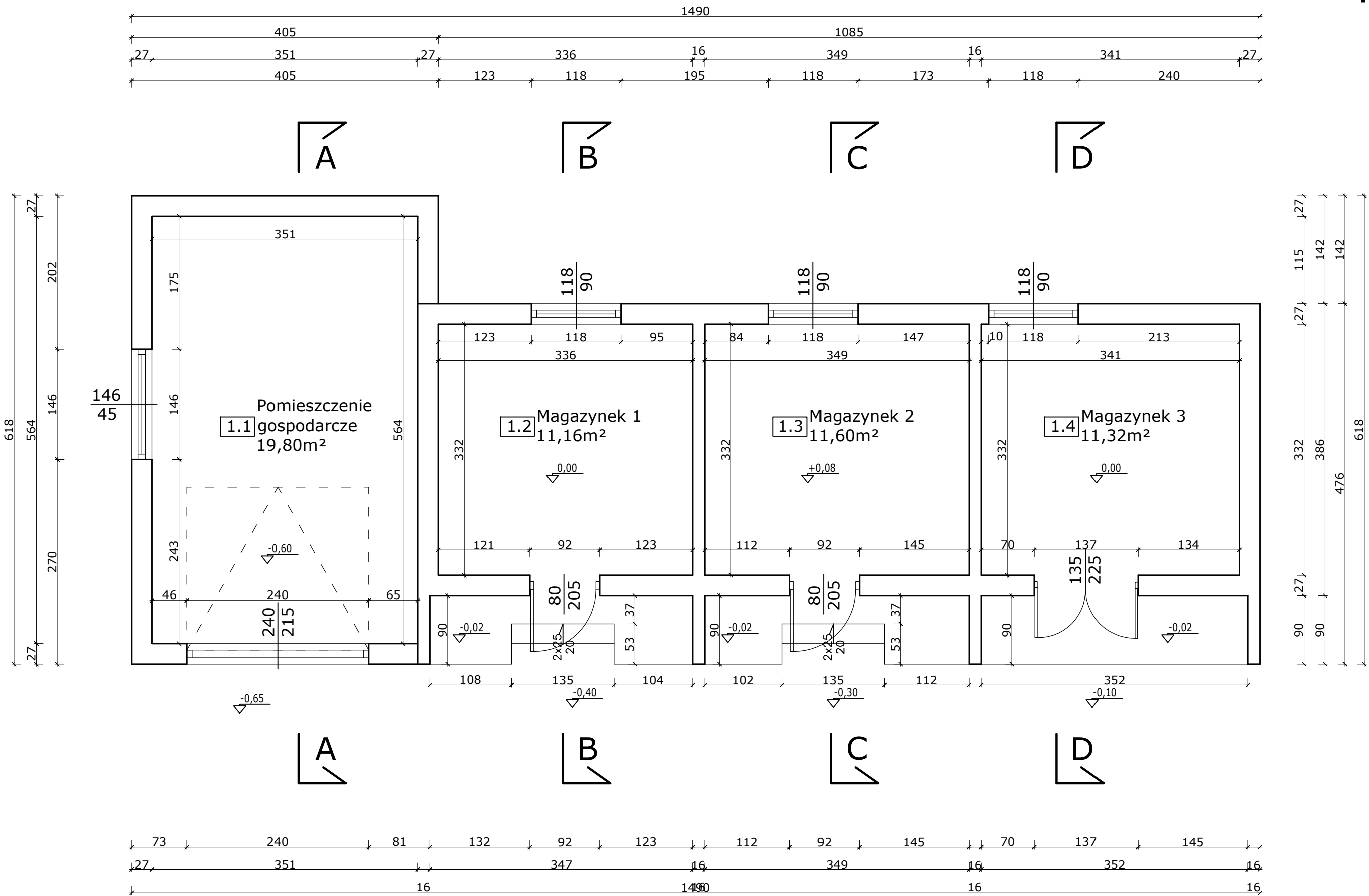
Nakłady łącznie: 97273,32 zł

1. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej /na podstawie audytu energetycznego/						
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Qu	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność%	
	GJ/rok	227,98	29,04	198,94		
	MWh/rok	63,23	8,07	55,16	96,23%	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Qk/finalną/	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność%	
	GJ/rok	292,66	11,02	281,64		
	MWh/rok	81,29	3,06	78,23	96,23%	
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną Qp	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność%	
	GJ/rok	720,23	33,06	687,17		
	MWh/rok	200,06	9,18	190,88	95,41%	
Emisja dwutlenku węgla	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność (różnica)	Oszczędność w %	
	ton/ CO2/rok	73,17	2,76	70,41	96,23%	

Budynek pomocniczy Szkoły
Podstawowej w Krysku

RZUT PRZYZIEMIA

INWENTARYZACJA

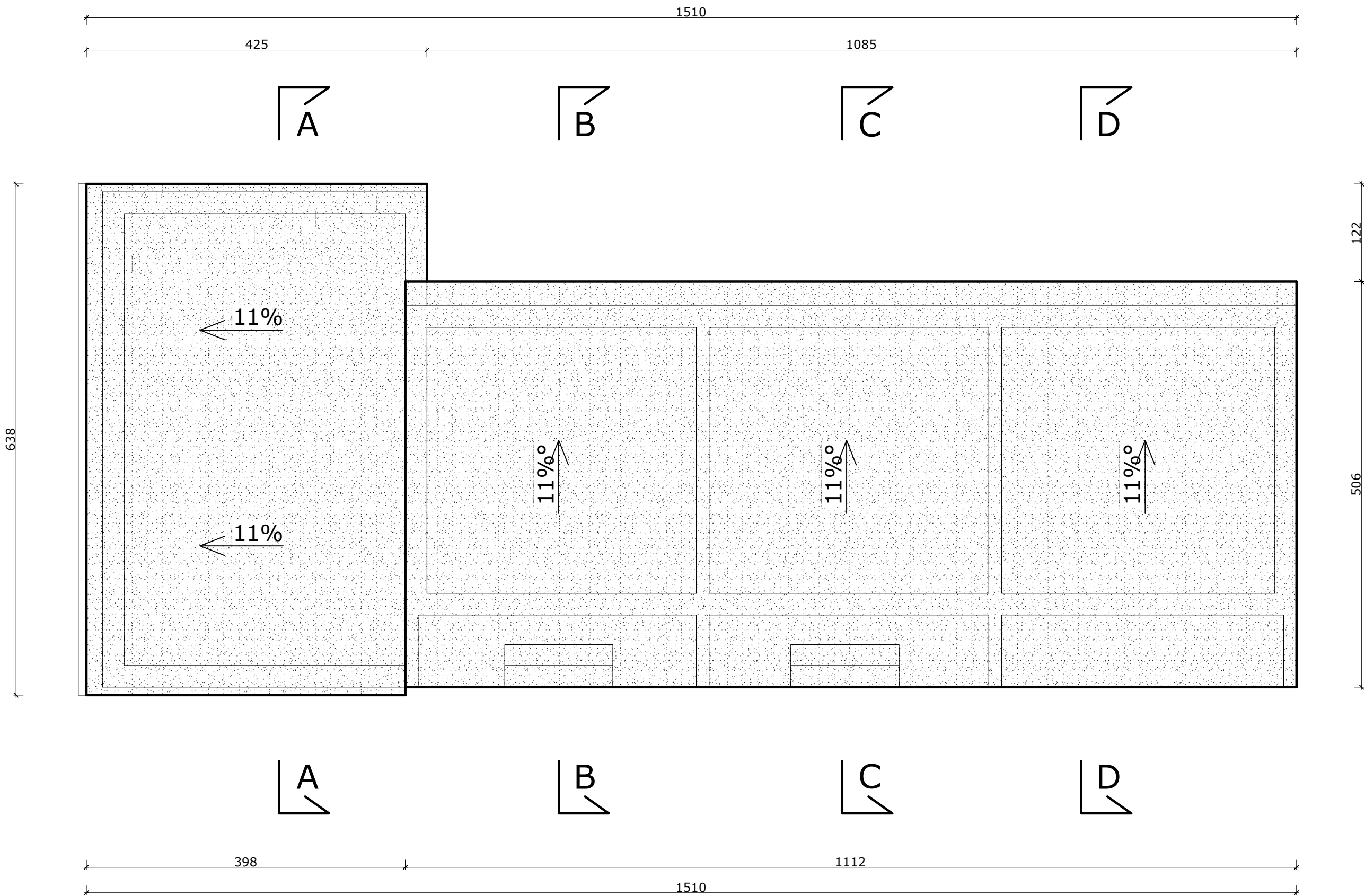


Spis pomieszczeń :

1.1	Pomieszczenie gospodarcze
19,80 m ²	Posadzka betonowa
1.2	Magazynek 1
11,16 m ²	Posadzka betonowa
1.3	Magazynek 2
11,60 m ²	Posadzka betonowa
1.4	Magazynek 3
11,32 m ²	Posadzka betonowa

SUMA:53,88 m²

RZUT DACHU
INWENTARYZACJA

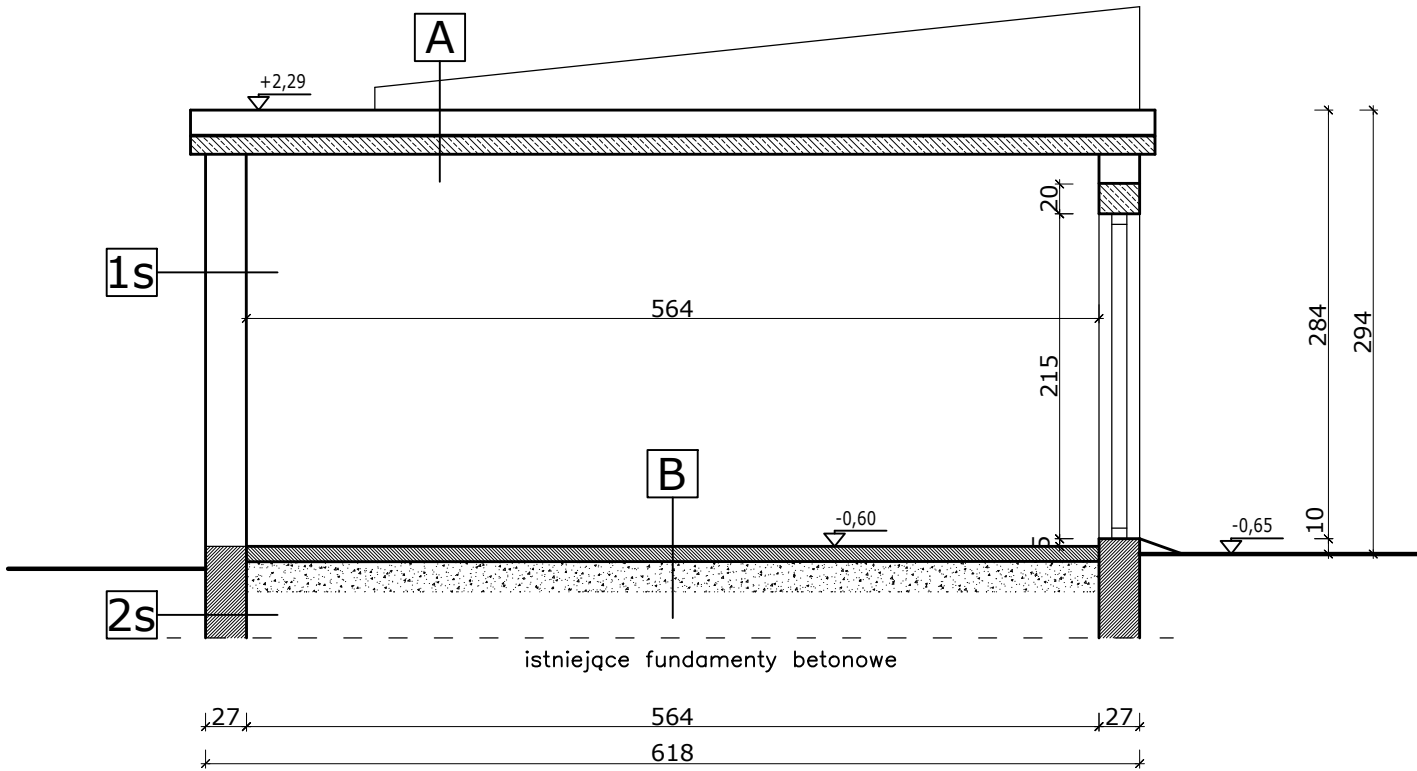


UWAGI
Pokrycie dachu - papa termozgrzewalna.
Obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej.
Rynny z blachy ocynkowanej.

PRZEKROJE POPRZECZNE

INWENTARYZACJA

PRZEKRÓJ A-A



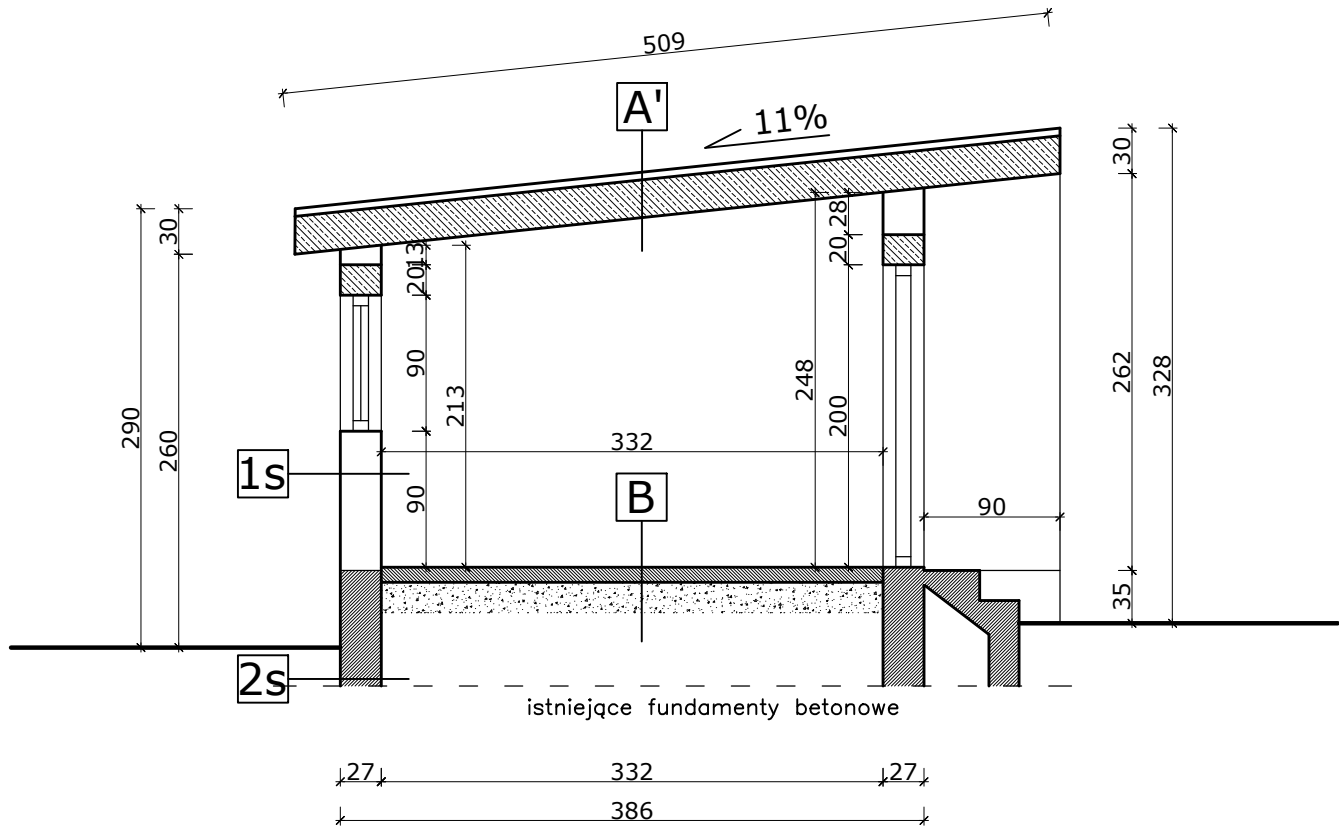
- A
 - Papa termozgrzewalna
 - Płyta żelbetowa na belkach stalowych
 - Tynk cementowo-wapienny, gr. 1,5cm
- A'
 - Papa termozgrzewalna
 - Płyta żelbetowa
 - Tynk cementowo-wapienny, gr. 1,5cm

- B
 - Posadzka betonowa ok. 10 cm
 - Podsypka piaskowa ok 20 cm

- B'
 - Wylewka betonowa gr. 8 cm
 - Posadzka betonowa ok. 10 cm
 - Podsypka piaskowa ok 20 cm

- 1s
 - Tynk cementowo wapienny, gr. 1,5cm
 - Mur z cegły wapiennej gr 24 cm
 - Tynk cementowo-wapienny, gr. 1,5cm
- 2s
 - Ściana betonowa fundamentowa

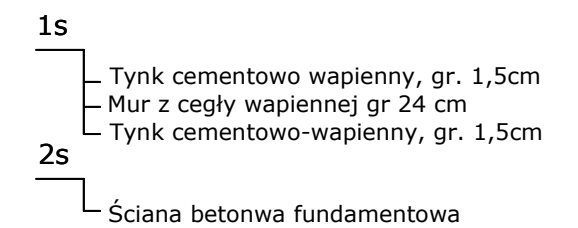
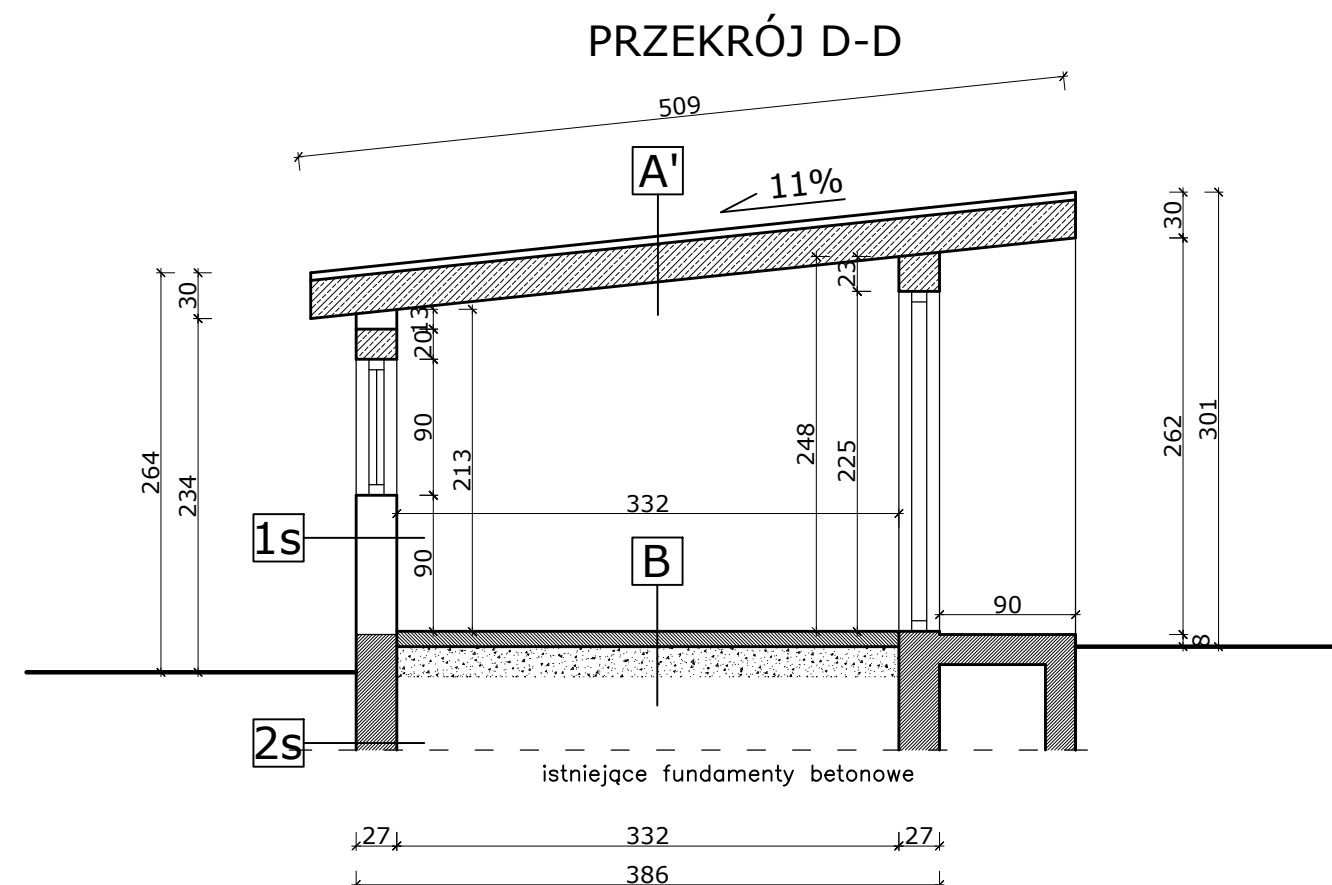
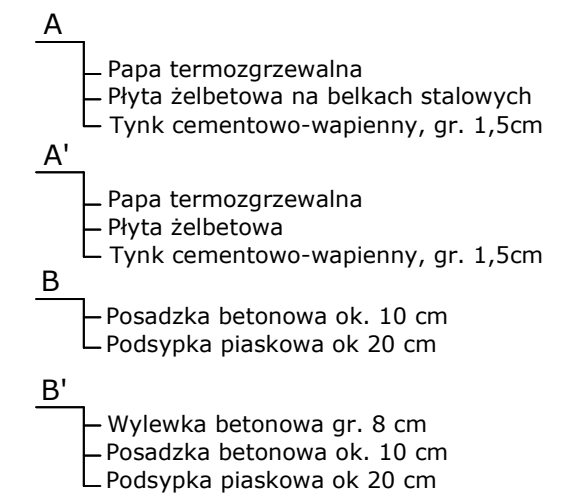
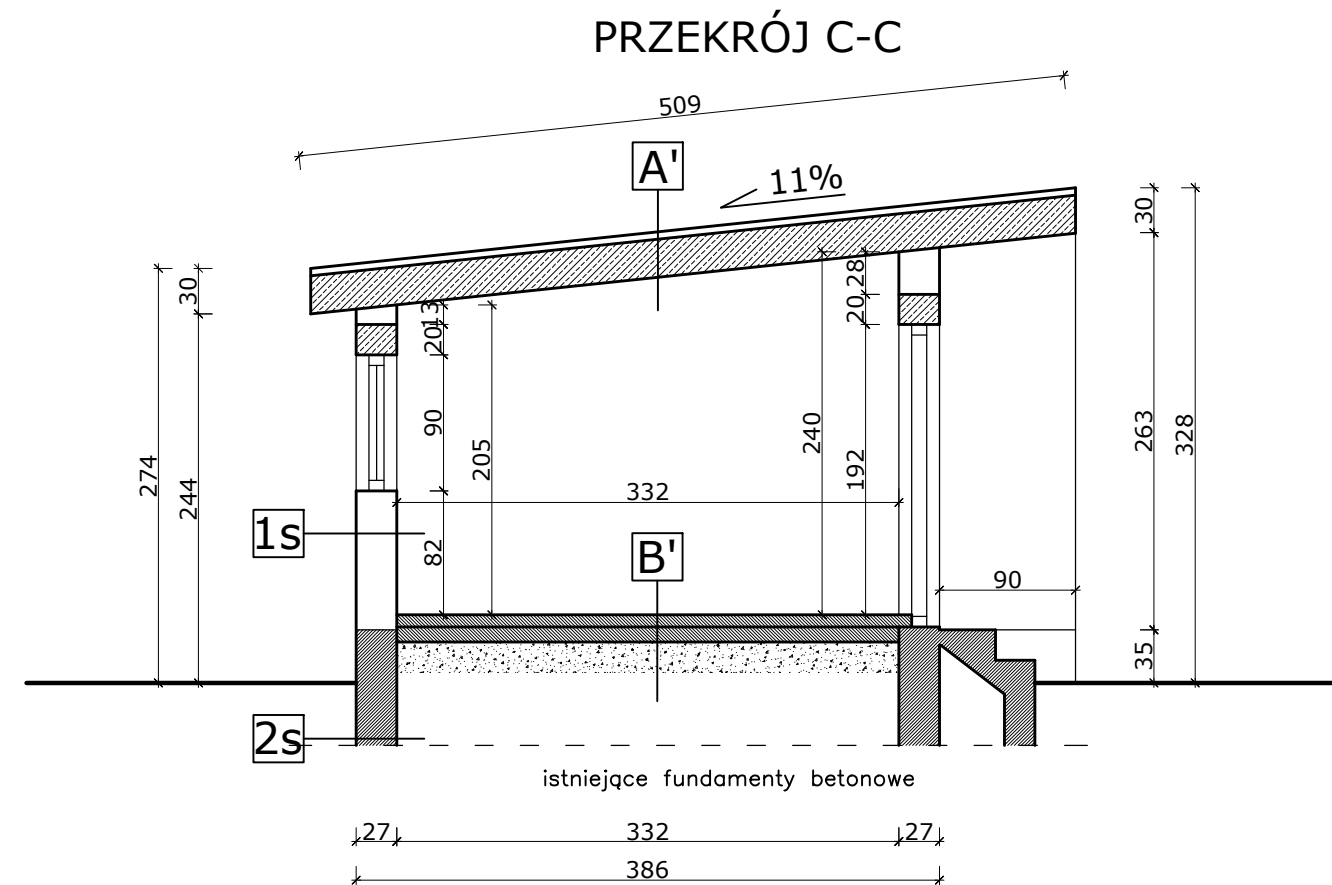
PRZEKRÓJ B-B



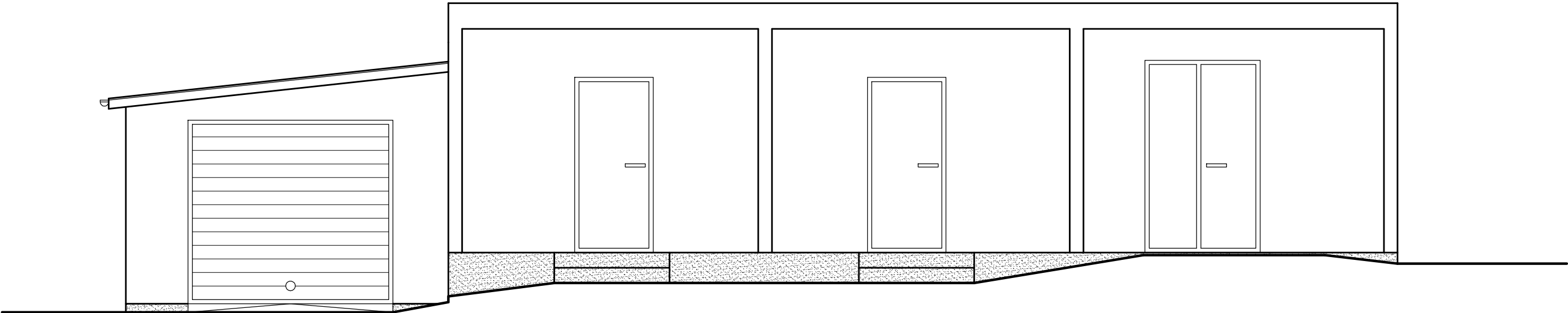
- 1s
 - Tynk cementowo wapienny, gr. 1,5cm
 - Mur z cegły wapiennej gr 24 cm
 - Tynk cementowo-wapienny, gr. 1,5cm
- 2s
 - Ściana betonowa fundamentowa

PRZEKROJE POPRZECZNE

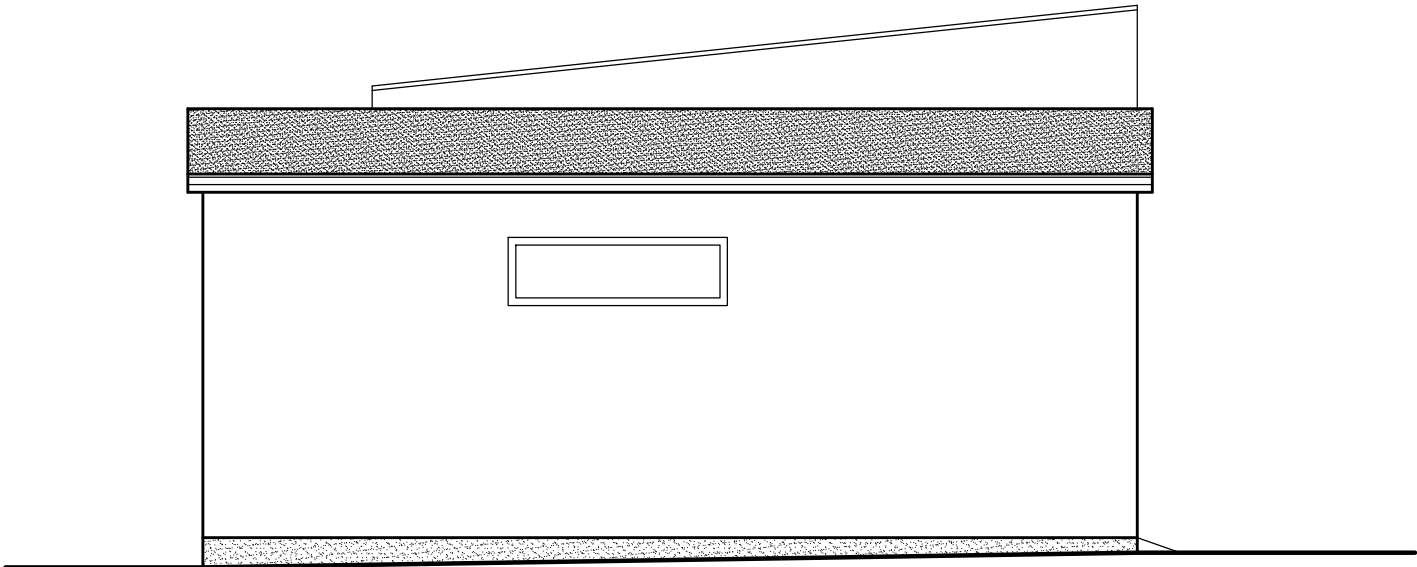
INWENTARYZACJA



ELEWACJE
INWENTARYZACJA

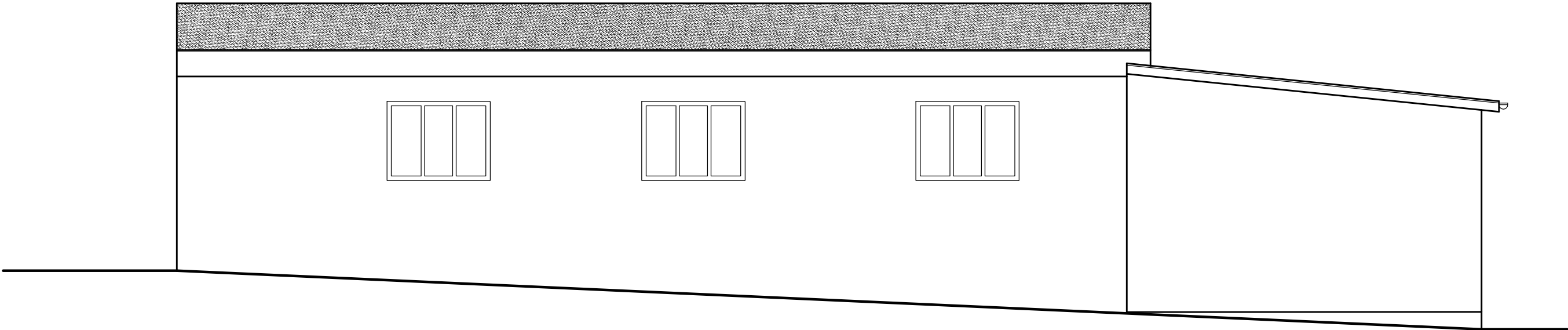


ELEWACJA POŁUDNIOWO-ZACHODNIA

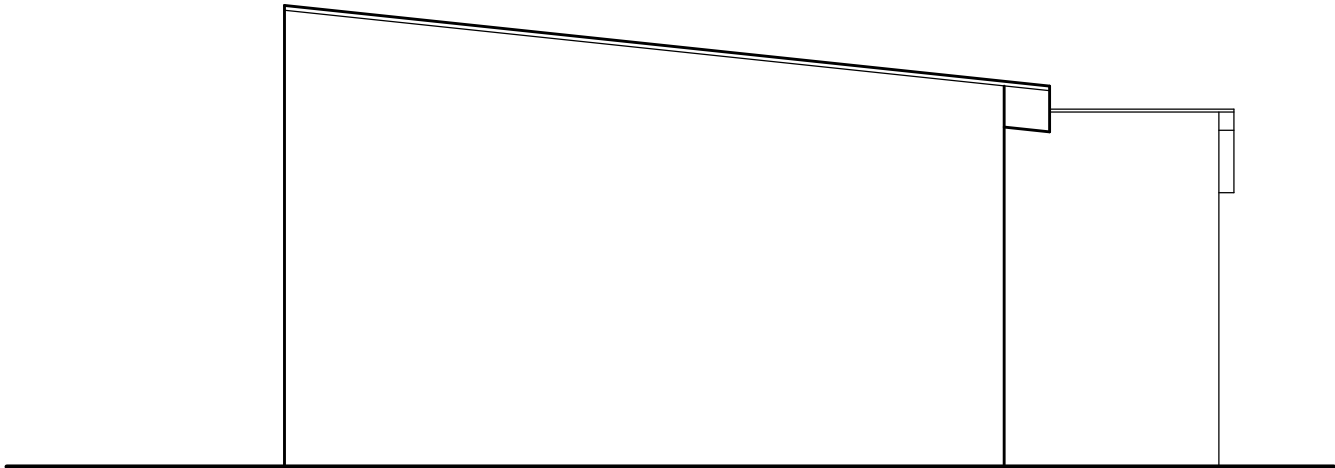


ELEWACJA PÓŁNOCNO-ZACHODNIA

ELEWACJE
INWENTARYZACJA



ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA



ELEWACJA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA