

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1961
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Sucha Beskidzka	1.4 Adres budynku	
	PESEL:	ul. Przemysłowa 6 34-200 Sucha Beskidzka MAŁOPOLSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Michał Markiewicz Belweder</b> Bronowicka 85/201 30-091 Kraków 120951076</p>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejsowość:</b> Sucha Beskidzka		<b>Data wykonania opracowania</b>	maj 2021
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			



## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	356,08	356,08
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	137,60	137,60
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	134,20	134,20
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	97,53	97,53
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	4,00	4,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,72	0,72
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,50; 1,71; 2,15; 0,31	1,50; 0,19; 2,15; 0,31
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,71; 3,47	0,71; 3,47
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,15	1,15
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,52	1,52
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,00	1,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80	1,80
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	1,36	1,36
2.2.8.	Ściany na gruncie	1,59	1,59
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,29	1,29
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	1,70	1,70
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,700
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980

2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	450,00	450,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,26	1,26
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26,14	16,70
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,40	1,40
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	178,02	94,11
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	288,34	152,44
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	23,28	23,28
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	368,48	194,81
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	596,82	315,53
2.6.10*	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	57,80	57,80
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	27,60	27,60
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej ***	56,54	56,54

	[zł/m <sup>3</sup> ]		
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	27,60	27,60
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	6,87	3,66
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	19,60	19,60
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

## 2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	16280,34	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	43,61
Planowane koszty całkowite [zł]	40280,34	Premia termomodernizacyjna [zł]	6285,61
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	7858,04		

## 2.9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.

Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

\* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

\*\* Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

## 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopada 2008r. z późniejszymi zmianami
5. 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
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

### 3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.

3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO 7.5

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

**24000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**30000 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	516,38 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	356,08 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	137,60 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	134,20 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,72 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	122,73 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	4,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

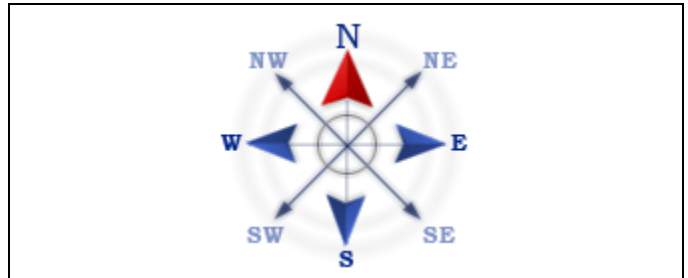
Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Budynek mieszkalny, wolnostojący. Budynek socjalny w posiadaniu własności gminy. Budynek o bryle prostej – prostopadłościan z dachem kopertowym. Budynek w całości podpiwniczony – piwnica nie stanowi przestrzeni ogrzewanej budynku. W budynku dwie kondygnacje ogrzewane i użytkowe. Rok budowy: 1961.

Aktualnie istniejące źródło ciepła w budynku stanowi kocioł gazowy kondensacyjny A (jednofunkcyjny) o mocy 34kW, producent Termet. Źródło ciepła zlokalizowane w przyziemiu. W budynku instalacja grzejnikowa, bez zaworów termostatycznych, rurki odpowiedzialne za rozprowadzenie ciepła cienkie, miedziane. Grzejniki płytowe wyposażone w zawory regulacyjne. W celu przygotowania ciepłej wody na potrzeby mieszkańców kocioł gazowy współpracuje z zasobnikiem c.w.u. o pojemności 400l.

Ze względu na wysoką sprawność źródła ciepła i niskie koszty eksploatacji nie przewiduje się modernizacji źródła ciepła w budynku.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



#### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### OPIS POSZCZEGÓLNYCH PRZEGRÓD MAJĄCYCH WPŁYW NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE BUDYNKU:

##### **F1 (stropodach budynku)**

BLACHA TRAPEZOWA  
PUSTKA WENTYLACYJNA – ok. 50cm  
WIÓROTROCINOBETON – 10cm  
ŻELBETON – 15 cm  
TYNK CEMENTOWO-WAPIENNY

Stropodach budynku – w stanie istniejącym płyta żelbetowa w pustką wentylacyjną, pokrycie dachowe: blacha trapezowa. Izolacja w wiórotrocinobetonu – 10cm.

Grubość warstwy izolacyjnej powinna pozwalać na spełnienie warunków WT 2021 ( $U_{max} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) - dot. połączeń dachowych/stropodachu.

Proponuje się wykonanie dodatkowej warstwy stropodachu styropianem twardym lub materiałem tożsamym o współczynniku przenikania ciepła na poziomie  $0,035 \text{ W/mK}$ . Aby przegroda spełniała wymagania opisane dla WT2021 konieczne byłoby wykonanie dodatkowej warstwy izolacji o grubości min. 19 cm przy zachowaniu parametrów zaproponowanego materiału.

Przedsięwzięcie termomodernizacji nie zostało uwzględnione w wariantcie optymalnym audytu ze względu na zbyt ujemny współczynnik SPBT.

##### **F2 (stropodach ganku)**

BLACHA TRAPEZOWA  
KROKWIE/ŁATY  
ŻELBETON – 15 cm

Dach ganku wejściowego bez izolacji.

Ganek wejściowy do budynku stanowi przestawnie nieogrzewaną - ze względu na to przegrody ograniczające jego przestrzeń nie wpływają na wielkość strat ciepła w budynku – brak wymagań dot. izolacyjności cieplnej dla WT2021

**A1 (ściana zewnętrzna przyziemia)**

ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 2 cm  
CEGLA PEŁNA – 25 cm  
CEGLA PEŁNA – 12 cm

Ściana przyziemia – mur z cegieł o łącznej grubości ok. 40cm.

Budynek w całości podpiwniczony – przestrzeń nieogrzewana. Ze względu na to przegrody ograniczające jej przestrzeń nie wpływają na wielkość strat ciepła w budynku – brak wymagań dot. izolacyjności cieplnej dla WT2021.

Ściana przyziemia E – docieplona styropianem 10cm.

**A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego) – N, S, W**

ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 2 cm  
CEGLA PEŁNA – 25 cm  
CEGLA PEŁNA – 12 cm  
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO - WAPIENNY – 1.5 cm

Ściana budynku mieszkalnego - mur z cegieł o grubości 40cm bez dodatkowej izolacji termicznej. Zaleca się przeprowadzenie termomodernizacji ścian w celu minimalizacji zapotrzebowania na ciepło w budynku.

Grubość warstwy izolacyjnej powinna pozwalać na spełnienie warunków WT 2021 ( $U_{max} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) - dot. ścian zewnętrznych budynku mieszkalnego. Do powierzchni modernizacji doliczono powierzchnię ścian kondygnacji nieogrzewanych modernizowanych w ramach zachowania ciągłości izolacji (przyziemie, ganek wejściowy oraz powierzchnię płyt balkonowych w celu minimalizacji wpływu mostków cieplnych). Dotyczy ścian N,S,W).

Proponuje się wykonanie dodatkowej warstwy docieplenia ścian zewnętrznych strefy mieszkalnej styropianem grafitowym lub materiałem tożsamym o współczynniku przenikania ciepła na poziomie  $0,032 \text{ W/mK}$ . Aby przegroda spełniała wymagania opisane dla WT2021 konieczne byłoby wykonanie dodatkowej warstwy izolacji o grubości min.15 cm przy zachowaniu parametrów zaproponowanego materiału.

Materiał tożsamy spełniający Wt2021: styropian biały 0035 – grubość minimalna 16 cm

Ściana wewnętrzna strefy mieszkalnej w obrębie ganku wejściowego (oddzielająca przestrzeń ogrzewaną strefy mieszkalnej oraz nieogrzewaną przestrzeń ganku) również podlega wymaganiom dot. izolacyjności cieplnej. Przegroda po termomodernizacji powinna się charakteryzować współczynnikiem  $U$  na poziomie  $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  lub niższym. W stanie istniejącym brak termoizolacji.

Aby spełnić wymagania proponuje się wykonanie dodatkowej warstwy docieplenia ścian pomiędzy nieogrzewanym gankiem a ogrzewaną przestrzenią strefy mieszkalnej styropianem fasadowym lub materiałem tożsamym o współczynniku przenikania ciepła na poziomie  $0,038 \text{ W/mK}$  o grubości min. 10 cm. (Materiał zamienny: styropian grafitowy  $0,032 \text{ W/mK}$  – 9 cm).

Przedsięwzięcie to zostało odrzucone w wariantcie optymalnym audytu ze względu na wysoki współczynnik SPBT – długi okres zwrotu inwestycji. Brak opłacalności docieplenia przegrody biorąc pod uwagę modernizację ścian zewnętrznych ganku w ramach zachowania ciągłości izolacji.

**A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)**

ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 2 cm  
CEGLA PEŁNA – 25 cm  
CEGLA PEŁNA – 12 cm  
STYROPIAN – 10 cm  
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO - WAPIENNY – 1.5 cm

Na ścianie wschodniej budynku (mur z cegły ok. 40cm) – w stanie istniejącym termoizolacja z styropianu 10cm. Wykonanie dodatkowej termomodernizacji pozwoliłoby na minimalizację strat ciepła w budynku.

Grubość warstwy izolacyjnej powinna pozwalać na spełnienie warunków WT 2021 ( $U_{max} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) - dot. ściany zewnętrznej wschodniej.

Aby przegroda spełniała wymagania WT2021 należałoby wykonać przeprowadzić termomodernizację polegającą na dołożeniu dodatkowej warstwy materiału termoizolacyjnego.



Proponuje się wykonanie dodatkowej warstwy docieplenia ściany wschodniej strefy mieszkalnej styropianem grafitowym lub materiałem tożsamym o współczynniku przenikania ciepła na poziomie 0,032 W/mK. Aby przegroda spełniała wymagania opisane dla WT2021 konieczne byłoby wykonanie dodatkowej warstwy izolacji o grubości min. 6 cm przy zachowaniu parametrów zaproponowanego materiału.

Materiał tożsamy spełniający Wt2021: styropian biały 0035 – grubość minimalna 7 cm

Przedsięwzięcie to zostało odrzucone w wariantcie optymalnym audytu ze względu na wysoki współczynnik SPBT – długi okres zwrotu inwestycji.

#### **A3 (ściana zewnętrzna ganku)**

ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 2 cm

CEGLA PEŁNA – 25 cm

WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO - WAPIENNY – 1.5 cm

Ganek wejściowy do budynku stanowi przestę nieogrzewaną - ze względu na to przegrody ograniczające jego przestrzeń nie wpływają na wielkość strat ciepła w budynku – brak wymagań dot. izolacyjności cieplnej dla WT2021

#### **E1 (strop nad przyziemiem)**

TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1.5 cm

ŻELBETON - 20 cm

WYLEWKA CEMENTOWA - 10 cm

PARKIET/ PŁYTKI / LINOLEUM

Strop nad piwnicą/przyziemiem o konstrukcji płytowej, w stanie istniejącym bez izolacji termicznej.

Przegroda ograniczająca przestrzeń ogrzewaną budynku, charakterystyka jej konstrukcji oraz izolacja mają wpływ na wielkość strat ciepła w budynku. Grubość warstwy izolacyjnej powinna pozwalać na spełnienie warunków WT 2021 ( $U_{max} = 0,25$  W/m<sup>2</sup>K) - dot. stropu nad piwnicą.

Proponuje się wykonanie dodatkowej warstwy docieplenia stropu nad piwnicą styropianem twardym lub materiałem tożsamym o współczynniku przenikania ciepła na poziomie 0,035 W/mK. Aby przegroda spełniała wymagania opisane dla WT2021 konieczne byłoby wykonanie dodatkowej warstwy izolacji o grubości min. 11 cm przy zachowaniu parametrów zaproponowanego materiału.

Przedsięwzięcie termomodernizacji nie zostało uwzględnione w wariantcie optymalnym audytu ze względu na wysoki współczynnik SPBT.

#### **E2 (strop międzykondygnacyjny)**

TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1.5 cm

ŻELBETON - 20 cm

WYLEWKA CEMENTOWA - 10 cm

PARKIET/ PŁYTKI / LINOLEUM

Strop nie jest poddawany analizie dot. przedsięwzięć termomodernizacyjnych - oddziela dwie przestrzenie ogrzewane o  $\Delta t_i < 8$  °C (zgodnie z WT2021 - bez wymagań dot. izolacyjności cieplnej).

#### **C1 (posadzka piwnicy)**

PODSYPKA PIASKOWA/ ŻWIR - 25 cm

WYLEWKA CEMENTOWA – 10 cm

Budynek podpiwniczony – przestrzeń nieogrzewana. Ze względu na to przegrody ograniczające jej przestrzeń nie wpływają na wielkość strat ciepła w budynku – brak wymagań dot. izolacyjności cieplnej dla WT2021.

**OK. 1** - okno plastikowe, szyba podwójna, brak nieszczelności, zapewniają odpowiednie działanie wentylacji grawitacyjnej w budynku

Okna w budynku po wymianie w 2013r.

Zgodnie z WT2021 stolarka okienna w budynku powinna charakteryzować się o współczynniku przenikania ciepła na poziomie 0,9 W/m<sup>2</sup>K.

Przedsięwzięcia związane z modernizacją okien zostały odrzucone ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

**DZ.1** – drzwi stalowe z okleiną, z izolacją obwodową, brak wyczuwalnych nieszczelności

Drzwi ze względu na przynależność do nieogrzewanej przestrzeni ganku nie podlegają WT2021.

**DW 1** - drzwi drewniane z izolacją obwodową – drzwi oddzielające przestrzeń ogrzewaną strefy mieszkalnej od nieogrzewanej przestrzeni ganku

Zgodnie z WT2021 drzwi oddzielające przestrzeń ogrzewaną od nieogrzewanej przestrzeni ganku wejściowego powinny charakteryzować się o współczynniku przenikania ciepła na poziomie  $\leq 1,3$  W/m<sup>2</sup>K.

Przedsięwzięcie związane z termomodernizacją zostało odrzucone w wariantcie optymalnym audytu ze względu na długi okres zwrotu inwestycji – wysoki współczynnik SPBT.

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,50; 1,71; 2,15; 0,31	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,71; 3,47	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	1,15	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,80	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	1,36	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	1,52	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany na gruncie	1,59	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	1,29	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi wewnętrzne	1,70	W/(m <sup>2</sup> ·K)

<b>4.4. Taryfy i opłaty</b>		
<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	57,80 zł/GJ	57,80 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	27,60 zł/(MW·m-c)	27,60 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	9,80 zł/m-c	9,80 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	57,80 zł/GJ	57,80 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	27,60 zł/(MW·m-c)	27,60 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	9,80 zł/m-c	9,80 zł/m-c
<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>		
<b>Kocioł gazowy kondensacyjny A 100%</b>		
Wytwarzanie	Kocioł gazowy kondensacyjny A Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,980$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,617
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: <b>25%</b>
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Kocioł gazowy kondensacyjny A 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kocioł gazowy kondensacyjny A	$\eta_{W,g} = 0,980$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s}\eta_{W,e} =$		0,500
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	450,00
Krotność wymian powietrza	1,26

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

#### **5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

<b>Rodzaj przegrody lub instalacji</b>	<b>Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy</b>
F1 (stropodach budynku)	Stropodach budynku – w stanie istniejącym płyta żelbetowa w pustką wentylacyjną, pokrycie dachowe: blacha trapezowa. Izolacja w wiórotrocinobetonu – 10cm.
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	Ściana budynku mieszkalnego - mur z cegieł o grubości 40cm bez dodatkowej izolacji termicznej. Zaleca się przeprowadzenie termomodernizacji ścian w celu minimalizacji zapotrzebowania na ciepło w budynku.
A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	Na ścianie wschodniej budynku (mur z cegły ok. 40cm) – w stanie istniejącym termoizolacja z styropianu 10cm. Wykonanie dodatkowej termomodernizacji pozwoliłoby na minimalizację strat ciepła w budynku.
E1 (strop nad przyziemiem)	Strop nad piwnicą/przyziemiem o konstrukcji płytowej, w stanie istniejącym bez izolacji termicznej.
E2 (strop międzykondygnacyjny)	Strop nie jest poddawany analizie dot. przedsięwzięć termomodernizacyjnych - oddziela dwie przestrzenie ogrzewane o $\Delta t_i < 8$ oC (zgodnie z WT2021 - bez wymagań dot. izolacyjności cieplnej).
A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	Ściana wewnętrzna strefy mieszkalnej w obrębie ganku wejściowego (oddzielająca przestrzeń ogrzewaną strefy mieszkalnej oraz nieogrzewaną przestrzeń ganku) - bez izolacji termicznej.
Okno zewnętrzne OK 1	OK. 1 - okno plastikowe, szyba podwójna, brak nieszczelności, zapewniają odpowiednie działanie wentylacji grawitacyjnej w budynku. Okna w budynku po wymianie w 2013r.
Drzwi wewnętrzne DW 1	DW 1 - drzwi drewniane z izolacją obwodową – drzwi oddzielające przestrzeń ogrzewaną strefy mieszkalnej od nieogrzewanej przestrzeni ganku
System grzewczy	Aktualnie istniejące źródło ciepła w budynku stanowi kocioł gazowy kondensacyjny A (jednofunkcyjny) o mocy 34kW, producent Termet. Źródło ciepła zlokalizowane w przyziemiu. W budynku instalacja grzejnikowa, bez zaworów termostatycznych, rurki odpowiedzialne za rozprowadzenie ciepła cienkie, miedziane. Grzejniki płytowe wyposażone w zawory regulacyjne. W celu przygotowania ciepłej wody na potrzeby mieszkańców kocioł gazowy współpracuje z zasobnikiem c.w.u. o pojemności 400l.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	W celu przygotowania ciepłej wody na potrzeby mieszkańców kocioł gazowy współpracuje z zasobnikiem c.w.u. o pojemności 400l.

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

### 6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian grafitowy 0032, $\lambda = 0,032$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian biały 0035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	154,96m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	215,90m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3748,40 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer						
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	57,80	57,80	57,80	57,80	57,80	57,80	57,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15	16	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,712	0,202	0,190	0,179	0,205	0,194	0,184
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,58	4,96	5,27	5,58	4,87	5,16	5,44
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,38	4,69	5,00	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	85,94	10,12	9,52	8,99	10,31	9,73	9,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0106	0,0012	0,0012	0,0011	0,0013	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	4385,26	4419,96	4450,78	4374,53	4407,56	4437,13
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	147,98	148,99	151,23	149,70	151,24	153,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł	---	39297,12	39565,34	40160,19	39753,88	40162,84	40630,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,96	8,95	9,02	9,09	9,11	9,16

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 39565,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,95 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

#### Informacje uzupełniające:

Grubość warstwy izolacyjnej powinna pozwalać na spełnienie warunków WT 2021 ( $U_{max} = 0,2$  W/m<sup>2</sup>K) - dot. ścian zewnętrznych budynku mieszkalnego. Do powierzchni modernizacji doliczono powierzchnię ścian kondygnacji nieogrzewanych modernizowanych w ramach zachowania ciągłości izolacji (pryziemie, ganek wejściowy oraz powierzchnię płyt balkonowych w celu minimalizacji wpływu mostków cieplnych).

### 6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

## Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

### Modernizacja przegrody OK 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **422,51** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **31,42**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **31,42**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **31,42**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3748,40** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	57,80	57,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	27,60	27,60
Inne koszty, abonament	zł/m-c	9,80	9,80
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	28,79	25,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0090	0,0073
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	181,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	570,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	22025,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	121,24

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22025,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 121,24 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )**

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z WT2021 stolarka okienna w budynku powinna charakteryzować się o współczynniku przenikania ciepła na poziomie 0,9 W/m<sup>2</sup>K.

## Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

### Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **27,49** m<sup>3</sup>/h  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,00**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,00**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,00**m<sup>2</sup>  
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00  
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ( a > 4 )  
 Stopniodni: **3748,40** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	57,80	57,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	27,60	27,60
Inne koszty, abonament	zł/m-c	9,80	9,80
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,700	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,29	1,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	26,45
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1626,10
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4000,21
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	151,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4000,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 151,24 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z WT2021 drzwi oddzielające przestrzeń ogrzewaną od nieogrzewanej przestrzeni ganku wejściowego powinny charakteryzować się o współczynniku przenikania ciepła na poziomie < 1,3 W/m<sup>2</sup>K.

### 6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

#### 6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący
--	-----------------

Ciepło właściwe wody $c_W$	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody $\rho_W$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_W$	[°C]	55
Temperatura zimnej wody $\theta_O$	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	134,20
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,40
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,42
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,98
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok]	23,28
Max moc cieplna $q_{CWu}$	[kW]	1,40

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ] 57,80
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW] 27,60
Inne koszty, abonament	[zł] 9,80
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ] 178,02
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW] 0,0261
Sprawność systemu grzewczego	0,617
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a] ---
Koszt modernizacji	[zł] ---
SPBT	[lat] ---

Informacje uzupełniające:

Aktualnie istniejące źródło ciepła w budynku stanowi kocioł gazowy kondensacyjny A (jednofunkcyjny) o mocy 34kW, producent Termet. Źródło ciepła zlokalizowane w przyziemiu. W budynku instalacja grzejnikowa, bez zaworów termostatycznych, rurki odpowiedzialne za rozprowadzenie ciepła cienkie, miedziane. Grzejniki płytowe wyposażone w zawory regulacyjne. W celu przygotowania ciepłej wody na potrzeby mieszkańców kocioł gazowy współpracuje z zasobnikiem c.w.u. o pojemności 400l.

## 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

**7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
-----	--	------------------------	------



		[zł]	[lat]
1.	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	39565,34 zł	8,95
2.	Modernizacja przegrody A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	637,76 zł	11,18
3.	Modernizacja przegrody E1 (strop nad przyziemiem)	14801,68 zł	14,60
4.	Modernizacja przegrody F1 (stropodach budynku)	16195,82 zł	17,59
5.	Modernizacja przegrody A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	6374,17 zł	69,93
6.	Modernizacja przegrody OK 1 'Wentylacja grawitacyjna'	22025,06 zł	121,24
7.	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4000,21 zł	151,24
8.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	39565,34
2	Modernizacja przegrody A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	637,76
3	Modernizacja przegrody E1 (strop nad przyziemiem)	14801,68
4	Modernizacja przegrody F1 (stropodach budynku)	16195,82
5	Modernizacja przegrody A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	6374,17
6	Modernizacja przegrody OK 1 'Wentylacja grawitacyjna'	22025,06
7	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	4000,21
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		104315,03

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	39565,34
2	Modernizacja przegrody A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	637,76
3	Modernizacja przegrody E1 (strop nad przyziemiem)	14801,68
4	Modernizacja przegrody F1 (stropodach budynku)	16195,82
5	Modernizacja przegrody A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	6374,17
6	Modernizacja przegrody OK 1 'Wentylacja grawitacyjna'	22025,06
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00

Całkowity koszt	100314,82
-----------------	-----------

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	39565,34
2	Modernizacja przegrody A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	637,76
3	Modernizacja przegrody E1 (strop nad przyziemiem)	14801,68
4	Modernizacja przegrody F1 (stropodach budynku)	16195,82
5	Modernizacja przegrody A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	6374,17
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		78289,76

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	39565,34
2	Modernizacja przegrody A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	637,76
3	Modernizacja przegrody E1 (strop nad przyziemiem)	14801,68
4	Modernizacja przegrody F1 (stropodach budynku)	16195,82
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		71915,59

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	39565,34
2	Modernizacja przegrody A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	637,76
3	Modernizacja przegrody E1 (strop nad przyziemiem)	14801,68
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		55719,77

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	39565,34
2	Modernizacja przegrody A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	637,76
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		40918,09

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	39565,34
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		40280,34

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,0261	178,02	20,00	134,20	356,08	516,38	356,08	84,19	0,72
1	0,0114	45,71	20,00	134,20	356,08	516,38	356,08	...	0,72
2	0,0114	45,92	20,00	134,20	356,08	516,38	356,08	...	0,72
3	0,0112	46,96	20,00	134,20	356,08	516,38	356,08	...	0,72
4	0,0114	48,57	20,00	134,20	356,08	516,38	356,08	...	0,72
5	0,0133	65,10	20,00	134,20	356,08	516,38	356,08	...	0,72
6	0,0166	92,92	20,00	134,20	356,08	516,38	356,08	...	0,72
7	0,0167	94,11	20,00	134,20	356,08	516,38	356,08	...	0,72

### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Q <sub>h0,1co</sub> q <sub>h0,1co</sub>	Q <sub>0,1cwu</sub> q <sub>0,1cwu</sub>	η <sub>0,1</sub>	wt <sub>0,1</sub>	wd <sub>0,1</sub>	Q <sub>0,1</sub>	O <sub>0,1</sub>	ΔO	%ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	178,02 0,0261	23,28 0,0014	0,62	1,00	1,00	311,62	18255,89	---	---
1	45,71 0,0114	23,28 0,0014	0,62	1,00	1,00	97,32	5864,71	12391,18	67,87
2	45,92 0,0114	23,28 0,0014	0,62	1,00	1,00	97,66	5884,43	12371,46	67,77
3	46,96	23,28	0,62	1,00	1,00	99,34	5981,26	12274,63	67,24

	0,0112	0,0014							
4	48,57 0,0114	23,28 0,0014	0,62	1,00	1,00	101,95	6131,89	12124,00	66,41
5	65,10 0,0133	23,28 0,0014	0,62	1,00	1,00	128,73	7680,39	10575,50	57,93
6	92,92 0,0166	23,28 0,0014	0,62	1,00	1,00	173,78	10285,64	7970,25	43,66
7	94,11 0,0167	23,28 0,0014	0,62	1,00	1,00	175,72	10397,85	7858,04	43,04

#### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu *) [zł, %]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	104315,03	12391,18	68,77	52157,51	16278,00
2.	100314,82	12371,46	68,66	50157,41	15653,78
3.	78289,76	12274,63	68,12	39144,88	12216,84
4.	71915,59	12124,00	67,29	35957,79	11222,18
5.	55719,77	10575,50	58,69	27859,88	8694,88
6.	40918,09	7970,25	44,23	20459,05	6385,13
7.	40280,34	7858,04	43,61	20140,17	6285,61

\*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	40280,34 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	24000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	16280,34 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	6285,61 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	7858,04 zł	tj. 43,04 %

#### 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 0032

Uwagi:

Grubość warstwy izolacyjnej powinna pozwalać na spełnienie warunków WT 2021 ( $U_{\max} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) - dot. ścian zewnętrznych budynku mieszkalnego. Do powierzchni modernizacji doliczono powierzchnię ścian kondygnacji nieogrzewanych modernizowanych w ramach zachowania ciągłości izolacji (przyziemie, ganek wejściowy oraz powierzchnię płyt balkonowych w celu minimalizacji wpływu mostków cieplnych).

## RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Budynek wolnostojący

ADRES: ul. Przemysłowa, 6

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 34-200, Sucha Beskidzka

NAZWA INWESTORA: Gmina Sucha Beskidzka

ADRES: ,

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: ,

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Michał Markiewicz Belweder

ADRES: Bronowicka , 85/201

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 30-091, Kraków

### AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Michał Markiewicz	2040	03.11.2009
Sucha Beskidzka, 15.05.2021			

## Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	F1 (stropodach budynku), przegroda niejednorodna						
	Wycinek A						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	1	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,016	50,000	0,000	-	
	2	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,080	0,160	0,500	-	
	3	Niewentylowane warstwy powietrza	0,500	0,000	0,160	-	
	4	Wiórobeton i wiórotrocinobeton 500	0,100	0,150	0,667	-	
	5	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,1	-
	Długość wycinka L				0,20	m	
	Wycinek B						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	1	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,016	50,000	0,000	-	
	3	Niewentylowane warstwy powietrza	0,100	0,000	0,160	-	
	4	Wiórobeton i wiórotrocinobeton 500	0,100	0,150	0,667	-	
	5	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-	
	6	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,1	-
	Długość wycinka L				0,80	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				1,17	m <sup>2</sup> ·K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				1,63	m <sup>2</sup> ·K/W	
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,51	-	1,40	0,71	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
2	F2 (stropodach ganku), przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	7	Blacha falista	0,015	58,000	0,000	-	
	8	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-	
	9	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,200	0,000	0,000	-	
	5	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-	



	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,40	-	0,39
3	A1 (ściana zewnętrzna przyziemia), przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	10	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	11	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	11	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,39	-	0,67
Kody Element Materiał		Opis	d	$\lambda$	R	$U_c$
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
4	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego), przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	12	Styropian grafitowy 0032	0,150	0,032	4,688	-
	13	Tynk wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	14	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,980	0,255	-
	14	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,980	0,122	-
	15	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$			0,55	-	5,27	0,19
5	A3 (ściana zewnętrzna ganku), przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	13	Tynk wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	14	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,980	0,255	-
	10	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$			0,28	-	0,46	2,15
Kody Element Materiał		Opis	d	$\lambda$	R	$U_c$
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
6	A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego), przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	13	Tynk wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	16	Styropian 40	0,100	0,038	2,632	-

	14	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,980	0,255	-
	14	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,980	0,122	-
	15	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,50	-	3,22	0,31
7	E1 (strop nad przyziemiem), przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	17	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	18	Jastrych gipsowy czysty 1300	0,200	0,520	0,385	-
	5	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	6	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,44	-	0,87	1,15
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
8	E2 (strop międzykondygnacyjny), przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	17	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	18	Jastrych gipsowy czysty 1300	0,200	0,520	0,385	-
	5	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	6	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,44	-	0,73	1,36
9	C1 (posadzka piwnicy) , przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	19	Żwir	0,150	2,000	0,075	-
	20	Piasek średni	0,100	0,400	0,250	-
	21	Beton z kruszywa keramzytowego 1300	0,100	0,620	0,161	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,35	-	0,66	1,52
	Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
10	A1 (ściana przyziemia w gruncie), przegroda jednorodna					
	68	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy			0,00	-

		strumień ciepła)				
	10	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	11	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	11	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,39</b>	<b>-</b>	<b>0,63</b>	<b>1,59</b>
<b>11</b>	<b>A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku), przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	13	Tynk wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	11	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	11	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	15	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,40</b>	<b>-</b>	<b>0,78</b>	<b>1,29</b>
<b>12</b>	<b>OK 1, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>13</b>	<b>DW 1, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,7</b>

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m·K)
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0
B1	Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	0,9
B1	Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	0,85
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
4	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	24,03	0,19	4,56
12	OK 1	5,40	1,00	5,40
4	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	28,56	0,19	5,42
6	A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	20,04	0,31	6,23
12	OK 1	2,10	1,00	2,10
12	OK 1	1,05	1,00	1,05
12	OK 1	19,30	1,00	19,30
4	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	16,41	0,19	3,11
12	OK 1	1,87	1,00	1,87
4	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	30,92	0,19	5,87
4	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	26,44	0,19	5,02
6	A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	22,44	0,31	6,98
4	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	28,60	0,19	5,43
12	OK 1	1,70	1,00	1,70
1	F1 (stropodach budynku)	86,63	0,71	61,85
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U	W/K	135,87
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>
		W/(m·K)	m	W/K
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	10,80	-0,14
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	21,00	0,00
B1	Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	0,90	6,30	5,67
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,80	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,00	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	0,00	0,00
B1	Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	0,85	6,26	2,66
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,10	0,00
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	11,20	-0,14
B1	Płyta balkonowa/ściana z izolacją zewnętrzną	0,85	6,30	5,36

W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,70	0,00		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	11,77	6,47		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	21,72	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	157,586
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	Aobl	U	btr	Aobl*U*b	
		m2	W/(m 2·K)	-	W/K	
7	E1 (strop nad przyziemiem)	89,81	1,15	1,00	102,91	
11	A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	4,25	1,29	0,80	4,38	
13	DW 1	2,00	1,70	0,80	2,72	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	110,01	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	109,882
Straty ciepła przez grunt						
Współczynniki poprawkowe		fg1	fg2	Gw	fg1*fg1*Gw	
		-	-	-	-	
		1,45	0,30	1,00	0,43	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot fg1 \cdot fg2 \cdot Gw$			W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	Aobl	U	Aobl*U		
		m2	W/(m 2·K)	W/K		
8	E2 (strop międzykondygnacyjny)	86,63	1,36	118,24		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	118,24	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	118,24
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	267,49

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Strop wewnętrzny	E1 (strop nad przyziemiem)	E1 (strop nad przyziemiem)	89,81	1,15	102,91	-
1	Ściana zewnętrzna	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	154,96	0,19	44,92	-
1	Okno zewnętrzne	OK 1	OK 1	31,42	1,00	31,42	-
1	Ściana wewnętrzna	A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	4,25	1,29	4,28	-
1	Ściana zewnętrzna	A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	42,48	0,31	12,93	-
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	DW 1	2,00	1,70	2,72	-
1	Strop wewnętrzny	E2 (strop międzykondygnacyjny)	E2 (strop międzykondygnacyjny)	86,63	1,36	-	-
1	Dach	F1	F1 (stropodach budynku)	86,63	0,71	68,32	-

		(stropodach budynku)					
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
				$H_{tr,s}$	-		W/K

### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1							
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>
	m 2	m 3	m 3/h	-	m 3/h	-	W/K
1 Strefa mieszkalna - PARTER	65,60	164,0 0	73,21	1,00	32,80	1,00	35,34
1 Strefa mieszkalna - I PIĘTRO	68,60	192,0 8	76,56	1,00	38,42	1,00	38,32

### Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		$m^2$	-	-	-
0	O.2					OK 1		N		1,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	21,46	25,70	51,75	68,47	92,09	103,16	106,63	78,91	62,51	40,83	23,10	18,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	11,36	13,60	27,39	36,23	48,74	54,59	56,43	41,76	33,08	21,61	12,23	9,63	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		$m^2$	-	-	-
1	O.3					OK 1		N		1,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	21,46	25,70	51,75	68,47	92,09	103,16	106,63	78,91	62,51	40,83	23,10	18,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	11,36	13,60	27,39	36,23	48,74	54,59	56,43	41,76	33,08	21,61	12,23	9,63	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C



-	-					-	-	m <sup>2</sup>		-	-	-	-
2	O.9					OK 1		E		2,10	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	24,3 0	32,4 0	61,5 6	86,9 0	127, 99	124, 43	129, 31	104, 93	73,3 0	45,4 5	25,2 2	20,0 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	25,0 0	33,3 4	63,3 5	89,4 2	131, 70	128, 04	133, 06	107, 97	75,4 3	46,7 7	25,9 5	20,6 1	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	O.12					OK 1		S		0,52	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	38,5 0	48,5 3	72,1 2	97,6 9	118, 86	120, 87	121, 35	108, 37	87,1 5	63,9 1	43,7 9	41,6 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	9,86	12,4 3	18,4 7	25,0 1	30,4 3	30,9 5	31,0 7	27,7 5	22,3 1	16,3 6	11,2 1	10,6 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	O.13					OK 1		S		3,86	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	38,5 0	48,5 3	72,1 2	97,6 9	118, 86	120, 87	121, 35	108, 37	87,1 5	63,9 1	43,7 9	41,6 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	72,8 1	91,7 9	136, 41	184, 78	224, 80	228, 62	229, 51	204, 98	164, 83	120, 88	82,8 1	78,6 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	O.19					OK 1		S		1,87	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	38,5 0	48,5 3	72,1 2	97,6 9	118, 86	120, 87	121, 35	108, 37	87,1 5	63,9 1	43,7 9	41,6 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	35,2 7	44,4 7	66,0 9	89,5 2	108, 91	110, 75	111, 19	99,3 0	79,8 5	58,5 6	40,1 2	38,1 2	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
6	O.20					OK 1		S		3,86	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	38,5 0	48,5 3	72,1 2	97,6 9	118, 86	120, 87	121, 35	108, 37	87,1 5	63,9 1	43,7 9	41,6 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)

Qsol	72,8 1	91,7 9	136, 41	184, 78	224, 80	228, 62	229, 51	204, 98	164, 83	120, 88	82,8 1	78,6 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
7	O.5					OK 1		N		1,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Isol	21,4 6	25,7 0	51,7 5	68,4 7	92,0 9	103, 16	106, 63	78,9 1	62,5 1	40,8 3	23,1 0	18,2 0	kWh/(m <sup>2</sup> -m-c)
Qsol	11,3 6	13,6 0	27,3 9	36,2 3	48,7 4	54,5 9	56,4 3	41,7 6	33,0 8	21,6 1	12,2 3	9,63	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
8	O.6					OK 1		N		1,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Isol	21,4 6	25,7 0	51,7 5	68,4 7	92,0 9	103, 16	106, 63	78,9 1	62,5 1	40,8 3	23,1 0	18,2 0	kWh/(m <sup>2</sup> -m-c)
Qsol	11,3 6	13,6 0	27,3 9	36,2 3	48,7 4	54,5 9	56,4 3	41,7 6	33,0 8	21,6 1	12,2 3	9,63	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
9	O.7					OK 1		N		1,08	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Isol	21,4 6	25,7 0	51,7 5	68,4 7	92,0 9	103, 16	106, 63	78,9 1	62,5 1	40,8 3	23,1 0	18,2 0	kWh/(m <sup>2</sup> -m-c)
Qsol	11,3 6	13,6 0	27,3 9	36,2 3	48,7 4	54,5 9	56,4 3	41,7 6	33,0 8	21,6 1	12,2 3	9,63	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
10	O.1					OK 1		N		0,52	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Isol	21,4 6	25,7 0	51,7 5	68,4 7	92,0 9	103, 16	106, 63	78,9 1	62,5 1	40,8 3	23,1 0	18,2 0	kWh/(m <sup>2</sup> -m-c)
Qsol	5,49	6,58	13,2 5	17,5 3	23,5 8	26,4 1	27,3 0	20,2 0	16,0 0	10,4 5	5,91	4,66	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
11	O.15					OK 1		S		3,86	1,00	0,70	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	38,5 0	48,5 3	72,1 2	97,6 9	118, 86	120, 87	121, 35	108, 37	87,1 5	63,9 1	43,7 9	41,6 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	72,8 1	91,7 9	136, 41	184, 78	224, 80	228, 62	229, 51	204, 98	164, 83	120, 88	82,8 1	78,6 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
12	O.16					OK 1		S		3,86	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	38,5 0	48,5 3	72,1 2	97,6 9	118, 86	120, 87	121, 35	108, 37	87,1 5	63,9 1	43,7 9	41,6 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	72,8 1	91,7 9	136, 41	184, 78	224, 80	228, 62	229, 51	204, 98	164, 83	120, 88	82,8 1	78,6 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
13	O.21					OK 1		W		1,70	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	23,3 2	29,5 3	56,7 9	87,8 1	119, 83	129, 28	128, 00	102, 22	73,9 5	49,3 9	27,4 3	21,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	19,4 3	24,5 9	47,3 0	73,1 5	99,8 1	107, 69	106, 62	85,1 5	61,6 0	41,1 4	22,8 5	18,0 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
14	O.22					OK 1		W		3,86	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	23,3 2	29,5 3	56,7 9	87,8 1	119, 83	129, 28	128, 00	102, 22	73,9 5	49,3 9	27,4 3	21,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	44,1 1	55,8 4	107, 41	166, 09	226, 64	244, 51	242, 09	193, 33	139, 88	93,4 2	51,8 8	41,0 0	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1				
Metoda uproszczona				
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	Φ	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =			0,00	W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =			134,20	m <sup>2</sup>

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A2 (ściana zewnętrzna na budynku mieszkalnego)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	154,96	3905
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	154,96	20863
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =ΣjΣi(c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							24768
A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A4 (wschodnia ściana zewnętrzna na budynku mieszkalnego)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	42,48	1070
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	42,48	5719
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =ΣjΣi(c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							6790
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
E1 (strop nad przyziemiem)	E1 (strop nad przyziemiem)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-piaskowy	1000	1800	0,015	89,81	2425
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	89,81	16030
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =ΣjΣi(c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							18455
A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrzewanej powierzchni ganku)	A2.1 (ściana wewnętrzna oddzielająca ogrzewaną przestrzeń strefy mieszkalnej od nieogrze	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	4,25	107
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	4,25	572

	wanej powierzc hni ganku)						
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							679
E2 (strop międzykondygn acyjny)	E2 (strop międzyko ndygnacyj ny)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-piaskowy	1000	1800	0,015	86,63	2339
		Żelbet 2500	840	2500	0,085	86,63	15463
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							17802

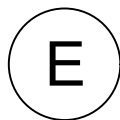
Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	31558010	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	36936158	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>68494168</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	134,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	22143000	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	20,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,3	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4239	4062	3343	2253	1313	347	498	498	1194	2129	3486	4140
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{Sol}$ , kWh/m-	487	612	998	1381	1764	1836	1852	1562	1220	858	550	496

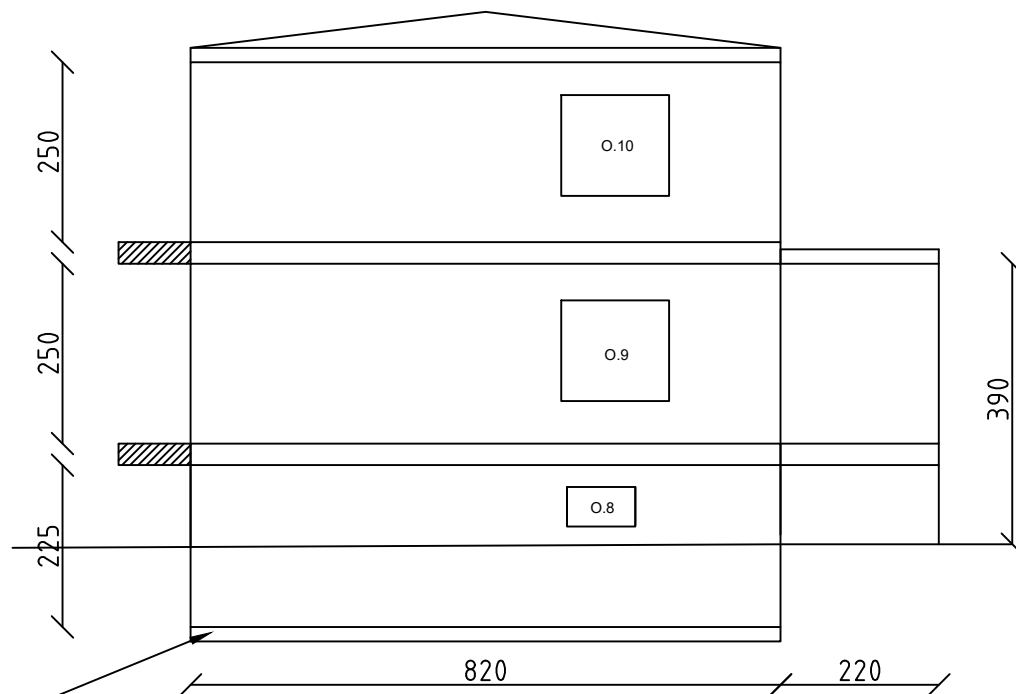
c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	487	612	998	1381	1764	1836	1852	1562	1220	858	550	496
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,12	0,23	0,48	1,05	4,15	2,92	2,46	0,80	0,32	0,12	0,09
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,10	0,18	0,36	0,77	0,00	0,00	0,00	0,56	0,22	0,11	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,18	0,36	0,77	2,60	0,00	0,00	0,00	1,63	0,56	0,22	0,11
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,88	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,97	0,90	0,68	0,23	0,32	0,38	0,77	0,95	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4920,72	4572,37	3291,24	1633,44	470,57	11,98	34,75	47,81	578,21	1897,75	3899,19	4785,20
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	586	561	462	311	181	48	69	69	165	294	482	572
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4825	4624	3805	2565	1495	395	566	566	1359	2424	3967	4711
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											26143,2	

#### Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	134,20	356,08	20,00	26143,24
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	26143,24

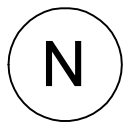


## ELEWACJA WSCHODNIA

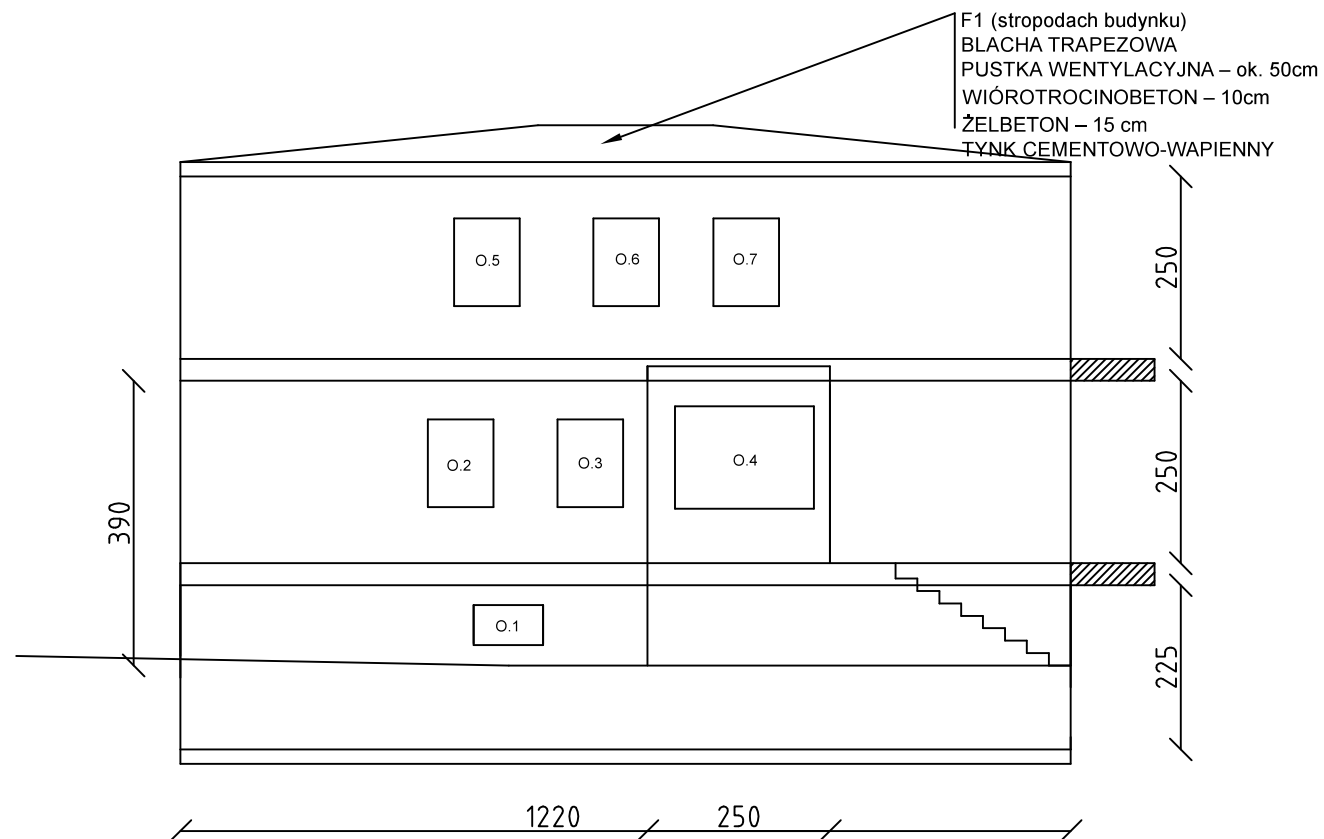


C1 (posadzka przyziemia)  
PODSYPKA PIASKOWA/ ŻWIR - 25 cm  
WYLEWKA CEMENTOWA - 10 cm

Nazwa nieruchomości	Budynek Socjalny	
Adres nieruchomości	Przemysłowa 6, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	
	Jednostka wymiarowa: cm	
	Skala wymiarowa: 1:100	
	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

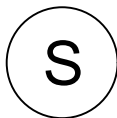


## ELEWACJA PÓŁNOCNA

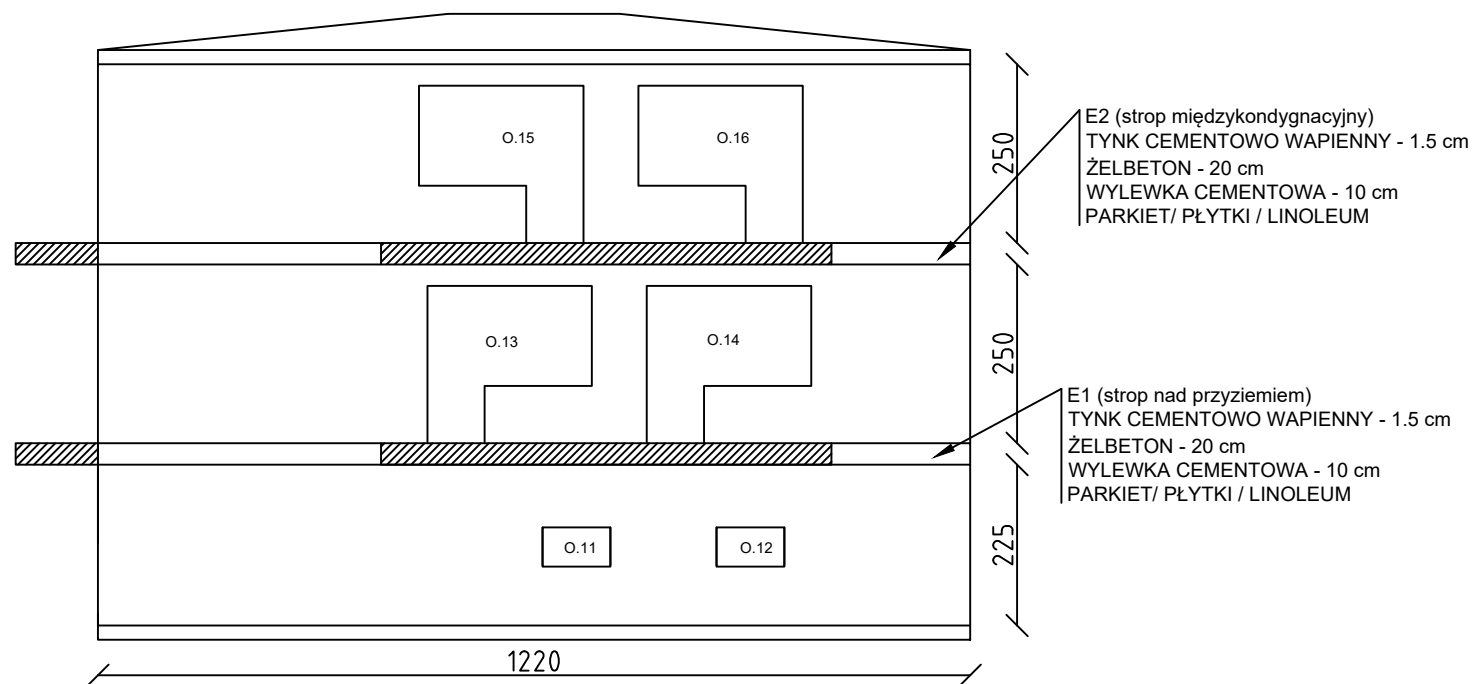


Nazwa nieruchomości	Budynek Socjalny	
Adres nieruchomości	Przemysłowa 6, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	
	Jednostka wymiarowa: cm	
	Skala wymiarowa: 1:100	
	Format rysunku:	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
	A4	





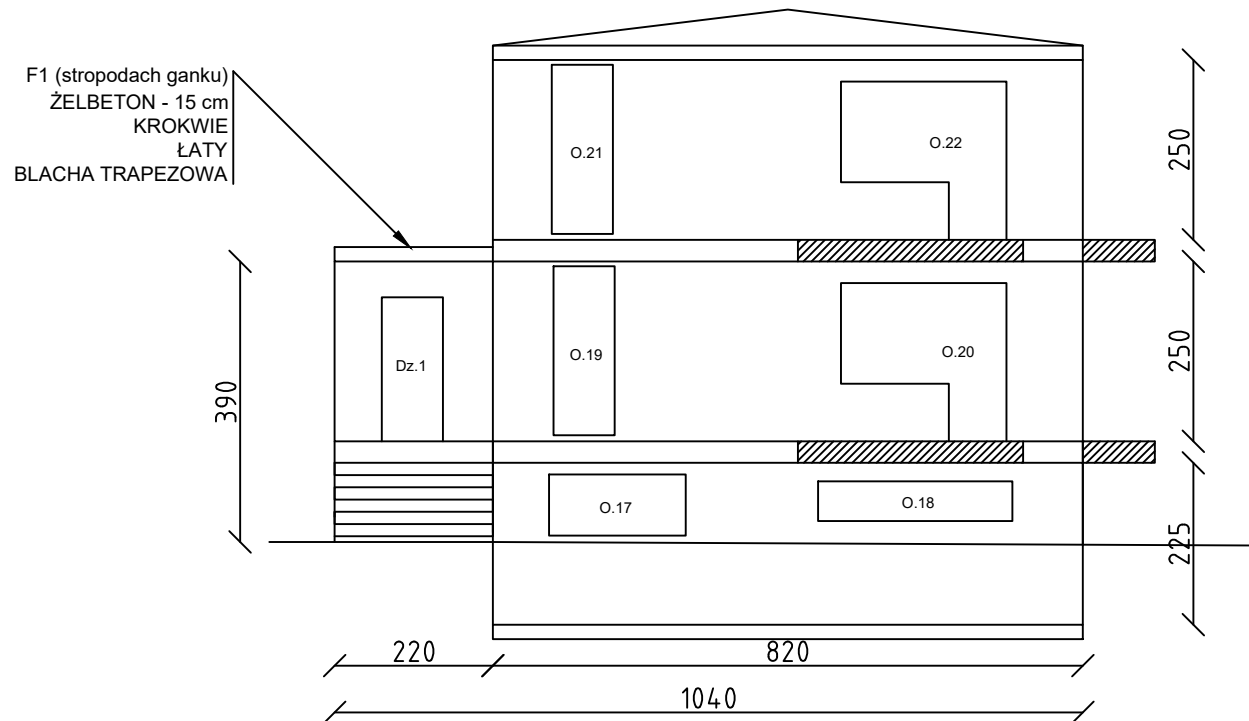
## ELEWACJA POŁUDNIOWA



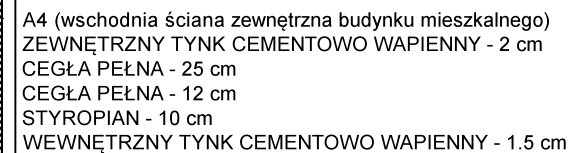
Nazwa nieruchomości	Budynek Socjalny	
Adres nieruchomości	Przemysłowa 6, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	
	Jednostka wymiarowa: cm	
	Skala wymiarowa: 1:100	
	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%



## ELEWACJA ZACHODNIA



Nazwa nieruchomości	Budynek Socjalny	
Adres nieruchomości	Przemysłowa 6, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	
	Jednostka wymiarowa: cm	
	Skala wymiarowa: 1:100	
	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

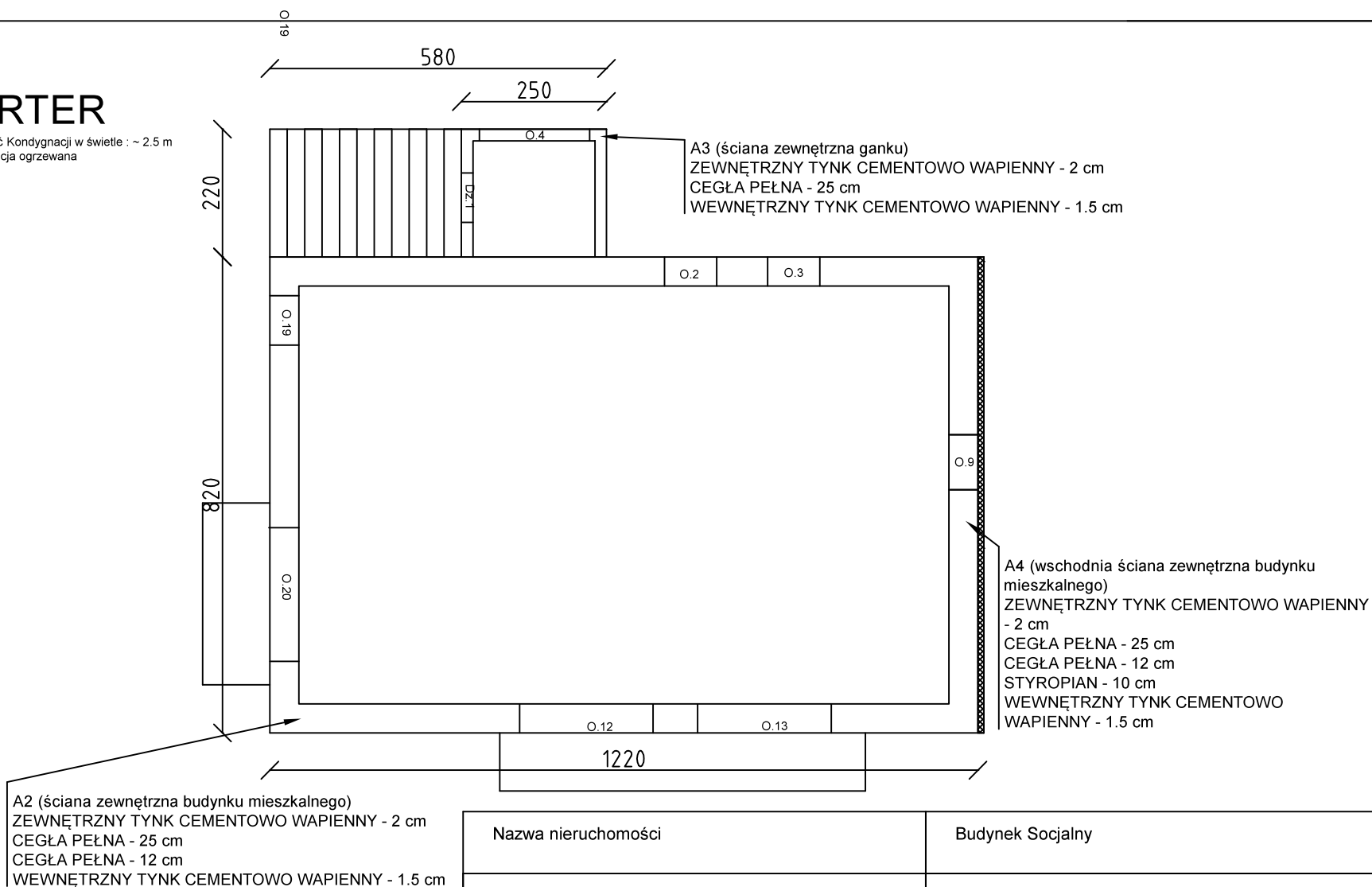


Nazwa nieruchomości	Budynek Socjalny	
Adres nieruchomości	Przemysłowa 6, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	
	Jednostka wymiarowa:    cm	
	Skala wymiarowa:         1:100	
	Format rysunku:  A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%



## PARTER

Wysokość Kondygnacji w świetle : ~ 2.5 m  
Kondygnacja ogrzewana

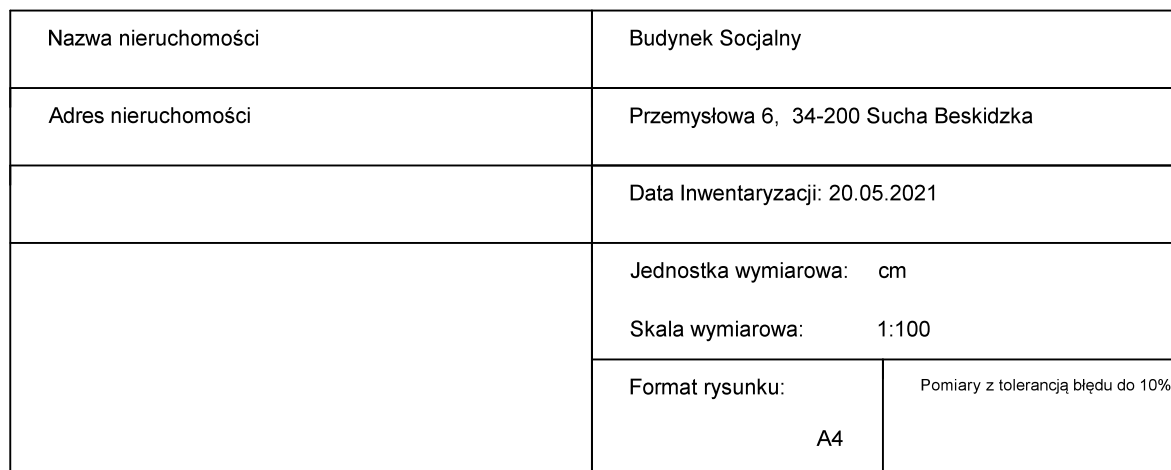
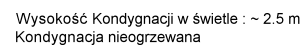


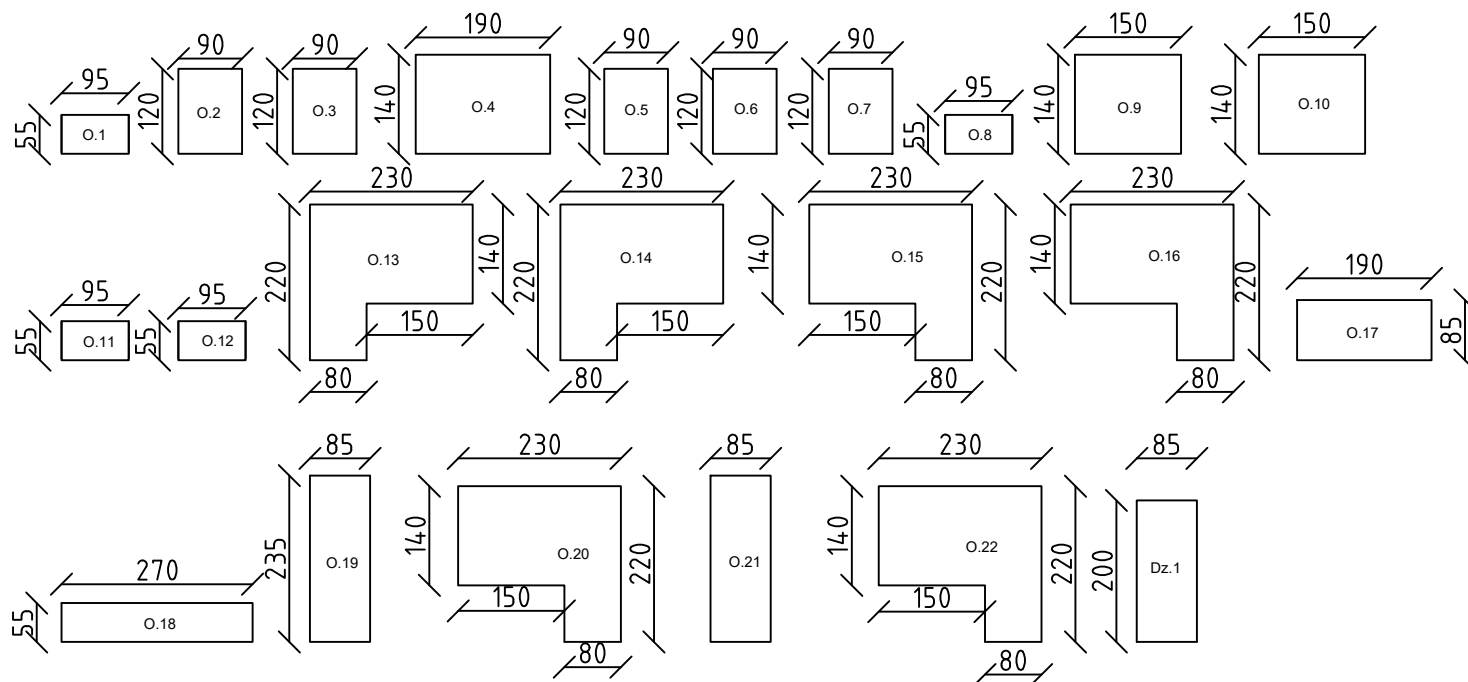
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)  
ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 2 cm  
CEGŁA PEŁNA - 25 cm  
CEGŁA PEŁNA - 12 cm  
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1.5 cm

A3 (ściana zewnętrzna ganku)  
ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 2 cm  
CEGŁA PEŁNA - 25 cm  
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1.5 cm

A4 (wschodnia ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)  
ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 2 cm  
CEGŁA PEŁNA - 25 cm  
CEGŁA PEŁNA - 12 cm  
STYROPIAN - 10 cm  
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1.5 cm

Nazwa nieruchomości	Budynek Socjalny	
Adres nieruchomości	Przemysłowa 6, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	
	Jednostka wymiarowa: cm	
	Skala wymiarowa: 1:100	
	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%





Nazwa nieruchomości	Budynek Socjalny	
Adres nieruchomości	Przemysłowa 6, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	
	Jednostka wymiarowa: cm	
	Skala wymiarowa: 1:100	
	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%