

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1918
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku	
		ul. Piłsudskiego 51 2 34-200 Sucha Beskidzka MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Michał Markiewicz Belweder Bronowicka 85/201 30-091 Kraków Regon 120951076			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Sucha Beskidzka		Data wykonania opracowania	maj 2021
6. Spis treści			
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 ³]	542,83	542,83
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	162,04	162,04
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	162,04	162,04
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	2,00	2,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	2,00	2,00
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]	0,57	0,57
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,46	0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,64	0,64
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,45	0,45
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---	---
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,00; 2,00	1,00; 2,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50; 2,50	2,50; 2,50
2.2.7.	Ściany na gruncie	2,06	2,06
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,11	1,11
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,61	1,61
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,550	0,950
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,770
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	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,550	0,950
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	0,650	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
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 ³ /h]	320,00	320,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,59	0,59
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	20,01	12,22
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,60	1,60
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	168,68	97,75
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	497,87	145,51
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	65,51	29,00
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 ² rok)]	289,16	167,58
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	853,48	249,45
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	35,00	35,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	10,00	10,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	156,04	40,73

2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	10,00	10,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	5,41	1,64
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	20,00	20,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	33020,16	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	69,02
Planowane koszty całkowite [zł]	46020,16	Premia termomodernizacyjna [zł]	7363,23
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	13611,08		
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:

13000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

40000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	813,11 m ³
Kubatura ogrzewania	-	542,83 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	162,04 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	162,04 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,57 $\frac{m}{1}$
Powierzchnia zabudowy budynku	-	199,50 m ²
Ilość mieszkań	-	2,00
Ilość mieszkańców	-	2,00

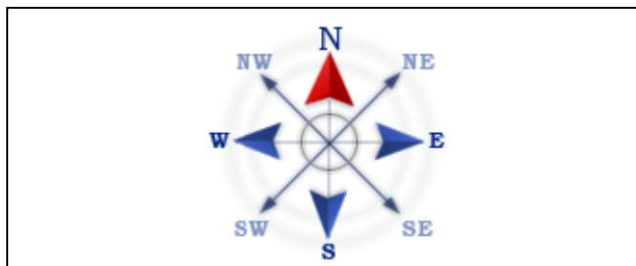
4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Budynek mieszkalny, jednorodzinny – zlokalizowany pod adresem ul. Piłsudskiego 51/2, Sucha Beskidzka. Audyt dotyczy części z budynku – wydzielonego lokalu. W tej części lokalu użytkowe znajdziemy dwie kondygnacje ogrzewane i użytkowe oraz nieogrzewaną piwnicę. Budynek w całości podpiwniczony, ściany piwnicy prawie w całości zagłębione w gruncie. Budynek z roku 1918.

W stanie istniejącym ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania wytwarzane jest przez kocioł na węgiel o niskiej sprawności i wysokiej emisyjności. Instalacja grzejnikowa bez zaworów regulacyjnych. Brak izolacji rur odpowiedzialnych za rozprowadzenie ciepła w budynku. W celu przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest również ten sam kocioł węglowy – współpracuje z zasobnikiem c.w.u. Zasobnik w złym stanie technicznym, bez izolacji. Planuje się likwidację istniejącego źródła ciepła oraz montaż kotła na węgiel B, który spełnia wymagania 5 klasy zgodnie z normą PN-EN 303-5 oraz posiada certyfikat EcoDesign. Zaleca się wymianę zasobnika c.w.u. w celu usprawnienia procesu przygotowania c.w.u. na potrzeby mieszkańców.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

OPIS POSZCZEGÓLNYCH PRZEGRÓD MAJĄCYCH WPŁYW NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE BUDYNKU:

F1 (dach dwuspadowy)

DACHÓWKI CEMENTOWO – AZBESTOWE
DESKI – 2.5
KROKWIE
PLYTA TRZCINOWO-WAPIENNA – 8cm
REGIPS

W stanie istniejącym dach pokryty płytą azbestową – wewnętrzne wykończenie połaci dachowej z płyt trzciniowych. Zaleca się wymianę lub dołożenie warstwy izolacji termicznej w celu minimalizacji strat ciepła w budynku. Warstwa izolacji w złym stanie technicznym.

Grubość warstwy izolacyjnej powinna pozwalać na spełnienie warunków WT 2021 ($U_{max} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$) - dot. połaci 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. 20 cm przy zachowaniu parametrów zaproponowanego materiału.

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

A1 (ściana zewnętrzna piwnicy)

ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 2 cm
MUR KAMIENNY – 40cm
CEGŁA PEŁNA – 12 cm
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 1.5 cm

Ściana przyziemia – mur z kamienia/ mur z cegły o łącznej grubości ok. 52 cm.

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. Większość ścian przyziemia zagłębiona w gruncie. Brak izolacji termicznej.

A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)

ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 2 cm
CEGLA CZERWONA PEŁNA – 25 cm
CEGLA CZERWONA 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 nad gruntem).

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. 14 cm przy zachowaniu parametrów zaproponowanego materiału.

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

B1 (ściana wewnętrzna)

WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 1.5 cm
CEGLA CZERWONA PEŁNA – 25 cm
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 1.5 cm

Ściany wewnętrzne nie podlegają WT2021 – oddzielają sąsiednie przestrzenie ogrzewane, wpływają na pojemność cieplną budynku.

E1 (strop nad piwnicą)

DESKOWANIE PEŁNE
STROP CEGLANY – 12CM
MIESZANKA TRZCINY/SŁOMY i ŻWIRU – 15cm
WYLEWKA CEMENTOWA – 6cm
PŁYTKI CERAMICZNE/LINOLEUM – 1.5cm

Strop nad piwnicą – ceglany bez dodatkowej warstwy termoizolacji. Zaleca się docieplenie przegrody w celu minimalizacji strat ciepła do innych przestrzeni nieogrzewanych.

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 ($U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$) - dot. stropu nad piwnicą.

Proponuje się wykonanie dodatkowej warstwy docieplenia stropu nad piwnicą styropianem twardym lub materiałem tożsamym o współczynniku przenikania ciepła na poziomie $0,035 \text{ W/mK}$. Aby przegroda spełniała wymagania opisane dla WT2021 konieczne byłoby wykonanie dodatkowej warstwy izolacji o grubości min. 7 cm przy zachowaniu parametrów zaproponowanego materiału.

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

E2 (strop pod poddaszem użytkowym - międzykondygnacyjny)

PŁYTKI/ PARKIET

DESKOWANIE PEŁNE – 2.5cm
BELKI – 15cm
DESKOWANIE PEŁNE – 2.5cm
TYNK TRZCINOWO WAPIENNY

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 – 20 cm
WYLEWKA CEMENTOWA – 50 %
UBITA ZIEMIA – 50 %

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 8 lat temu (około 2012r.)

Zgodnie z WT2021 stolarka okienna w budynku powinna charakteryzować się o współczynniku przenikania ciepła na poziomie 0,9 W/m²K.

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

OK. 2 – okna drewniane, okna skrzynkowe, nieszczelne, część z okien przynależących do strefy ogrzewanej to okna drewniane (OK.3, OK.9, OK.10, OK.11), pozostałe okna przynależą do przestrzeni nieogrzewanej budynku

Zgodnie z WT2021 stolarka okienna w budynku powinna charakteryzować się o współczynniku przenikania ciepła na poziomie 0,9 W/m²K – dotyczy okien przynależących do przestrzeni ogrzewanych.

Przedsięwzięcia związane z modernizacją okien drewnianych w strefach ogrzewanych zostały odrzucone ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

DZ.1, DZ.2 - drzwi zewnętrzne drewniane, brak izolacji obwodowej, wyczuwalne duże nieszczelności

Zgodnie z WT2021 drzwi zewnętrzne powinny charakteryzować się o współczynniku przenikania ciepła na poziomie $\leq 1,3$ W/m²K.

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

Ściany zewnętrzne	1,46	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,64	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,45	W/(m ² ·K)

Okna	1,00; 2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,50; 2,50	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	2,06	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,11	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,61	W/(m ² ·K)
4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	35,00 zł/GJ	35,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	10,00 zł/(MW·m-c)	10,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	10,00 zł/m-c	10,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	35,00 zł/GJ	35,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	10,00 zł/(MW·m-c)	10,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	10,00 zł/m-c	10,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kocioł węglowy 100%		
Wytwarzanie	Kocioł węglowy o długim czasie eksploatacji charakteryzujący się niską sprawnością Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,550$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,339
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg

grzewczego po 1984 r.		oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł węglowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kocioł węglowy o długim czasie eksploatacji charakteryzujący się niską sprawnością	$\eta_{W,g} = 0,550$
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 z lat 1977-1995	$\eta_{W,s} = 0,650$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,215
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	320,00	
Krotność wymian powietrza	0,59	

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
F1 (dach dwuspadowy)	W stanie istniejącym dach pokryty płytą azbestową – wewnętrzne wykończenie połaci dachowej z płyt trzcinowym. Zaleca się wymianę lub dołożenie warstwy izolacji termicznej w celu minimalizacji strat ciepła w budynku. Warstwa izolacji z złym stanem technicznym.
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.
E1 (strop nad piwnicą)	Strop nad piwnicą – ceglany bez dodatkowej warstwy termoizolacji. Zaleca się docieplenie przegrody w celu minimalizacji strat ciepła do innych przestrzeni nieogrzewanych.
E2 (strop pod poddaszem użytkowym - międzykondygnacyjny)	Strop nie jest poddawany analizie dot. przedsięwzięć termomodernizacyjnych - oddziela dwie przestrzenie ogrzewane o $\Delta t_i < 8 \text{ oC}$ (zgodnie z WT2021 - bez wymagań dot. izolacyjności cieplnej).
B1 (ściana wewnętrzna)	Ściany wewnętrzne nie podlegają WT2021 – oddzielają sąsiednie przestrzenie ogrzewane, wpływają na pojemność cieplną budynku.
Okno zewnętrzne OK 1	OK. 1 - okno plastikowe, szyba podwójna, brak nieszczelności, Okna w budynku po wymianie 8 lat temu (około 2012r.)

Drzwi zewnętrzne DZ 2	DZ.1, DZ.2 - drzwi zewnętrzne drewniane, brak izolacji obwodowej, wyczuwalne duże nieszczelności
Drzwi zewnętrzne DZ 1	DZ.1, DZ.2 - drzwi zewnętrzne drewniane, brak izolacji obwodowej, wyczuwalne duże nieszczelności
Okno zewnętrzne OK 2	OK. 2 – okna drewniane, okna skrzynkowe, nieuszczelnione, część z okien przynależących do strefy ogrzewanej to okna drewniane (OK.3, OK.9, OK.10, OK.11), pozostałe okna przynależą do przestrzeni nieogrzewanej budynku
System grzewczy	W stanie istniejącym ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania wytwarzane jest przez kocioł na węgiel o niskiej sprawności i wysokiej emisyjności. Instalacja grzejnikowa bez zaworów regulacyjnych. Brak izolacji rur odpowiedzialnych za rozprowadzenie ciepła w budynku.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	W celu przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest również ten sam kocioł węglowy – współpracuje z zasobnikiem c.w.u. Zasobnik w złym stanie technicznym, bez izolacji.

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 :	154,42 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	186,70 m ²	
Stopniodni: 3748,40 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °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	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,459	0,211	0,198	0,186	0,201	0,190	0,180
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,69	4,75	5,06	5,37	4,97	5,26	5,54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,06	4,38	4,69	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	72,95	10,53	9,88	9,31	10,06	9,51	9,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0090	0,0013	0,0012	0,0011	0,0012	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2185,57	2208,34	2228,47	2202,13	2221,27	2238,44
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	135,20	136,32	138,00	136,50	138,00	142,20
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	31047,46	31304,66	31690,46	31346,00	31690,46	32654,95
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,21	14,18	14,22	14,23	14,27	14,59

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31304,66 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,18 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm
Informacje uzupełniające:
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 nad gruntem).

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 2 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 64,97 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 2,26 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 2,26 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 2,26 m ²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$
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	35,00	35,00
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	10,00	10,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	10,00	10,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,85
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	4,12	2,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0014	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	55,31
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	575,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	1598,39
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	28,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1598,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,90 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

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/m²K – dotyczy okien przynależących do przestrzeni ogrzewanych.

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

Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **40,92 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,52m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,52m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,52m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący:

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	35,00	35,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	10,00	10,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	10,00	10,00
Współczynnik c_m		---	---
Współczynnik c_r		---	---
Współczynnik a		5,00	1,00
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,67	1,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	98,99
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1626,01
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7048,77
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	71,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7048,77 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 71,20 lat

Modernizacja systemu wentylacji U= 1,30 Informacje uzupełniające: ...
--

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 29,26 m ³ /h Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 2,52 m ² Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 2,52 m ² Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 2,52 m ² Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4) Stopniodni: 3748,40 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	35,00	35,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	10,00	10,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	10,00	10,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,00	3,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	64,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1626,10
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5040,26
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	78,14

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1 Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5040,26 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 78,14 lat Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3) Modernizacja systemu wentylacji U= 1,30 Informacje uzupełniające:

Zgodnie z WT2021 drzwi zewnętrzne powinny charakteryzować się o współczynniku przenikania ciepła na poziomie $\leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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: **184,86** m³/h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **12,07**m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **12,07**m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **12,07**m²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Stopniodni: **3748,40** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	35,00	35,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	10,00	10,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	10,00	10,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,71	13,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0030	0,0029
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	75,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	575,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8536,51
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	112,81

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8536,51 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 112,81 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

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/m²K

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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	162,04	162,04
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,40	1,40
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,24	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,55	0,95
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,65	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	65,51	29,00
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	1,60	1,60

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	35,00	35,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	10,00	10,00
Inne koszty, abonament	[zł]	10,00	10,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	1277,67
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	2500,00
SPBT	[lat]	---	1,96

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Wymiana zasobnika c.w.u. w budynku, podłączenie do kotła. Usprawnienie przygotowania c.w.u. w budynku.	2500,00
---	---
Suma:	2500,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Kocioł na ekogroszek (5 klasa wg PN-EN 303-5, spełniający wym. Ekoprojektu) 100%
--

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	35,00	35,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	10,00	10,00
Inne koszty, abonament	[zł]	10,00	10,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	168,68	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0200	
Sprawność systemu grzewczego		0,339	0,658
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	8637,31
Koszt modernizacji	[zł]	---	11500,50
SPBT	[lat]	---	1,33

Informacje uzupełniające:

W stanie istniejącym ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania wytwarzane jest przez kocioł na węgiel o niskiej sprawności i wysokiej emisyjności. Instalacja grzejnikowa bez zaworów regulacyjnych. Brak izolacji rur odpowiedzialnych za rozprządzenie ciepła w budynku.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,950
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,770
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,658

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja źródła ciepła: montaż kotła węglowego wraz z wymaganym osprzętem oraz układem sterowania. Usunięcie starego źródła ciepła.	11500,50

Suma: 11500,50

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kocioł na ekogroszek (5 klasa wg PN-EN 303-5, spełniający wym. Ekoprojektu) 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

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 [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00 zł	1,96
2.	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31304,66 zł	14,18
3.	Modernizacja przegrody F1 (dach dwuspadowy)	18163,26 zł	27,22
4.	Modernizacja przegrody OK 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1598,39 zł	28,90
5.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7048,77 zł	71,20
6.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5040,26 zł	78,14
7.	Modernizacja przegrody E1 (strop nad piwnicą)	16902,76 zł	87,10
8.	Modernizacja przegrody OK 1 'Wentylacja grawitacyjna'	8536,51 zł	112,81
9.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50	1,33

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00
2	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31304,66
3	Modernizacja przegrody F1 (dach dwuspadowy)	18163,26
4	Modernizacja przegrody OK 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1598,39

5	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7048,77
6	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5040,26
7	Modernizacja przegrody E1 (strop nad piwnicą)	16902,76
8	Modernizacja przegrody OK 1 'Wentylacja grawitacyjna'	8536,51
9	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		103310,11

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00
2	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31304,66
3	Modernizacja przegrody F1 (dach dwuspadowy)	18163,26
4	Modernizacja przegrody OK 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1598,39
5	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7048,77
6	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5040,26
7	Modernizacja przegrody E1 (strop nad piwnicą)	16902,76
8	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		94773,60

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00
2	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31304,66
3	Modernizacja przegrody F1 (dach dwuspadowy)	18163,26
4	Modernizacja przegrody OK 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1598,39
5	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7048,77
6	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5040,26
7	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		77870,84

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00
2	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31304,66
3	Modernizacja przegrody F1 (dach dwuspadowy)	18163,26

4	Modernizacja przegrody OK 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1598,39
5	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7048,77
6	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		72830,58

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00
2	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31304,66
3	Modernizacja przegrody F1 (dach dwuspadowy)	18163,26
4	Modernizacja przegrody OK 2 'Wentylacja grawitacyjna'	1598,39
5	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		65781,81

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00
2	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31304,66
3	Modernizacja przegrody F1 (dach dwuspadowy)	18163,26
4	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		64183,42

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00
2	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31304,66
3	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		46020,16

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	2500,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00

Całkowity koszt	14715,50
-----------------	----------

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	11500,50
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		12215,50

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 ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0200	168,68	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	41,53	0,57
1	0,0085	64,11	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57
2	0,0085	64,54	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57
3	0,0095	73,16	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57
4	0,0096	74,24	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57
5	0,0098	75,74	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57
6	0,0099	76,63	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57
7	0,0122	97,75	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57
8	0,0200	168,68	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57
9	0,0200	168,68	20,00	162,04	542,83	813,11	542,83	...	0,57

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Q _{h0,1co} q _{h0,1co}	Q _{0,1cwu} q _{0,1cwu}	η _{0,1}	W _{t0,1}	W _{d0,1}	Q _{0,1}	O _{0,1}	ΔO	%ΔO
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	168,68 0,0200	65,51 0,0016	0,34	1,00	1,00	563,38	19960,75	---	---
1	64,11 0,0085	29,00 0,0016	0,66	1,00	0,98	124,44	4596,60	15364,15	76,97

2	64,54 0,0085	29,00 0,0016	0,66	1,00	0,98	125,07	4618,83	15341,91	76,86
3	73,16 0,0095	29,00 0,0016	0,66	1,00	0,98	137,90	5067,92	14892,82	74,61
4	74,24 0,0096	29,00 0,0016	0,66	1,00	0,98	139,51	5124,04	14836,70	74,33
5	75,74 0,0098	29,00 0,0016	0,66	1,00	0,98	141,75	5202,60	14758,15	73,94
6	76,63 0,0099	29,00 0,0016	0,66	1,00	0,98	143,07	5248,81	14711,94	73,70
7	97,75 0,0122	29,00 0,0016	0,66	1,00	0,98	174,51	6349,67	13611,08	68,19
8	168,68 0,0200	29,00 0,0016	0,66	1,00	0,98	280,09	10045,76	9914,98	49,67
9	168,68 0,0200	65,51 0,0016	0,66	1,00	0,98	316,60	11323,43	8637,31	43,27

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.	103310,11	15364,15	77,91	51655,05	16529,62
2.	94773,60	15341,91	77,80	47386,80	15163,78
3.	77870,84	14892,82	75,52	38935,42	12459,33
4.	72830,58	14836,70	75,24	36415,29	11652,89
5.	65781,81	14758,15	74,84	32890,90	10525,09
6.	64183,42	14711,94	74,60	32091,71	10269,35
7.	46020,16	13611,08	69,02	23010,08	7363,23
8.	14715,50	9914,98	50,28	7357,75	2354,48
9.	12215,50	8637,31	43,80	6107,75	1954,48

*) 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	---	46020,16 zł
- planowana kwota środków własnych	---	13000,00 zł

- planowana kwota kredytu	---	33020,16 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	7363,23 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	13611,08 zł	tj.	68,19 %

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: 14 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 nad gruntem).

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana zasobnika c.w.u. w budynku, podłączenie do kotła. Usprawnienie przygotowania c.w.u. w budynku.

Uwagi:

W celu przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest również ten sam kocioł węglowy – współpracuje z zasobnikiem c.w.u. Zasobnik w złym stanie technicznym, bez izolacji.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja źródła ciepła: montaż kotła węglowego wraz z wymaganym osprzętem oraz układem sterowania. Usunięcie starego źródła ciepła.

Uwagi:

W stanie istniejącym ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania wytwarzane jest przez kocioł na węgiel o niskiej sprawności i wysokiej emisyjności. Instalacja grzejnikowa bez zaworów regulacyjnych. Brak izolacji rur odpowiedzialnych za rozprowadzenie ciepła w budynku.

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Budynek jednorodzinny

ADRES: ul. Piłsudskiego , 51 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 34-200, Sucha Beskidzka

NAZWA INWESTORA:

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, 24.05.2021			

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 _c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	F1 (dach dwuspadowy), przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	1	Płyty azbestowocementowe (eternit) faliste	0,020	0,700	0,029	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,040	0,300	0,133	-
	3	Płyty z trzciny	0,080	0,070	1,143	-
	4	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	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	Płyty azbestowocementowe (eternit) faliste	0,020	0,700	0,029	-
	5	Niewentylowane warstwy powietrza	0,040	0,000	0,160	-
	3	Płyty z trzciny	0,080	0,070	1,143	-
	4	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	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'			1,52	m ² ·K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R"			1,63	m ² ·K/W	
	Grubość całkowita i U _k		0,15	-	1,57	0,64
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
2	A1 (ściana zewnętrzna piwnicy w gruncie), przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	6	Tynk wapienno-piaskowy	0,020	0,800	0,025	-
	7	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% objętościowo przy gęstości kamienia 2800	0,400	2,500	0,160	-
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	9	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy			0,13	-

		strumień ciepła)				
Grubość całkowita i U_k			0,56	-	0,49	2,06
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego), przegroda jednorodna						
3	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	10	Styropian grafitowy 0032	0,140	0,032	4,375	-
	9	Tynk cementowo-piaskowy	0,020	1,000	0,020	-
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	9	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k			0,55	-	5,06
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
E1 (strop nad piwnicą), przegroda jednorodna						
4	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	11	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	12	Jastrych gipsowy czysty 1300	0,060	0,520	0,115	-
	13	Płyty ze słomy	0,050	0,080	0,625	-
	3	Płyty z trzciny	0,050	0,070	0,714	-
	14	Żwir	0,050	2,000	0,025	-
	15	Mur z cegły kratówki	0,120	0,560	0,214	-
	16	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k			0,38	-	2,21	0,45
E2 (strop pod poddaszem użytkowym - międzykondygnacyjny), przegroda jednorodna						
5	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	11	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	16	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-
	17	Dąb wzdłuż włókien	0,150	0,400	0,375	-
	16	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k			0,22	-	0,90	1,11
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)

6	B1 (ściana wewnętrzna), przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	9	Tynk cementowo-piaskowy	0,020	1,000	0,020	-
	8	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,250	0,770	0,325	-
	9	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,29	-	0,62	1,61
7	OK 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1
8	DZ 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,5
9	DZ 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,5
10	OK 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
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 _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² *K)	W/K
3	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	28,60	0,20	5,65
7	OK 1	1,61	1,00	1,61
8	DZ 2	2,52	2,50	6,30
3	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	42,50	0,20	8,40
7	OK 1	4,05	1,00	4,05
3	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	25,40	0,20	5,02
7	OK 1	3,80	1,00	3,80
9	DZ 1	3,52	2,50	8,81
3	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	11,42	0,20	2,26
10	OK 1	0,63	2,00	1,26
3	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	31,50	0,20	6,22
7	OK 1	2,61	1,00	2,61
3	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	15,00	0,20	2,96
10	OK 1	1,15	2,00	2,30
10	OK 1	0,48	2,00	0,96
1	F1 (dach dwuspadowy)	121,04	0,64	76,91
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	139,13
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k
		W/(m*K)	m	W/K
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	10,50	-0,18
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,10	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,10	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	11,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	7,98	0,00
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	3,00	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	3,20	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	9,40	0,00

W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,30	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,40	0,00	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	17,00	4,68	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	8,68
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	Aobl	U	btr	Aobl*U*b
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K
4	E1 (strop nad piwnicą)	112,64	0,45	1,00	51,07
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	51,07
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
Straty ciepła przez grunt					
Współczynniki poprawkowe		f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} *f _{g1} *G _w
		-	-	-	-
		1,45	0,30	1,00	0,43
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	Aobl	U	Aobl*U	
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
6	B1 (ściana wewnętrzna)	41,25	1,61	66,57	
5	E2 (strop pod poddaszem użytkowym - międzykondygnacyjny)	112,64	1,11	124,76	
6	B1 (ściana wewnętrzna)	34,00	1,61	54,87	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	246,19
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Strop wewnętrzny	E1 (strop nad piwnicą)	E1 (strop nad piwnicą)	112,64	0,45	51,07	23,50
1	Ściana zewnętrzna	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	154,42	0,20	29,84	13,73
1	Okno zewnętrzne	OK 1	OK 1	12,07	1,00	12,07	5,55
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	DZ 2	2,52	2,50	6,30	2,90
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	DZ 1	3,52	2,50	8,81	4,05
1	Ściana wewnętrzna	B1 (ściana wewnętrzna)	B1 (ściana wewnętrzna)	75,25	1,61	18,49	8,51
1	Strop wewnętrzny	E2 (strop pod poddaszem użytkowym - międzykondygnacyjny)	E2 (strop pod poddaszem użytkowym - międzykondygnacyjny)	112,64	1,11	0,00	0,00
1	Okno zewnętrzne	OK 1	OK 1	2,26	2,00	4,52	2,08
1	Dach	F1 (dach dwuspadowy)	F1 (dach dwuspadowy)	121,04	0,64	86,26	39,69
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	217,36	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku: Dom jednorodzinny

Wentylacja grawitacyjna

	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1 PARTER (strefa mieszkalna)	81,02	267,3 7	90,42	1,00	53,47	1,00	47,96
1 PODDASZE (strefa mieszkalna)	81,02	275,4 7	90,42	1,00	55,09	1,00	48,50

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		E		1,61	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	19,1 7	25,5 6	48,5 7	68,5 6	100, 97	98,1 6	102, 01	82,7 8	57,8 3	35,8 6	19,9 0	15,8 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	O.4					OK 1		S		4,05	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	76,4 0	96,3 1	143, 13	193, 87	235, 87	239, 87	240, 81	215, 07	172, 95	126, 83	86,8 9	82,5 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	O.8					OK 1		E		1,90	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	22,6 2	30,1 7	57,3 2	80,9 1	119, 16	115, 85	120, 39	97,6 9	68,2 4	42,3 2	23,4 8	18,6 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	O.7					OK 1		E		1,90	1,00	0,70	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	22,6 2	30,1 7	57,3 2	80,9 1	119, 16	115, 85	120, 39	97,6 9	68,2 4	42,3 2	23,4 8	18,6 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	O.3					OK 1		E		0,63	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	7,50	10,0 0	19,0 0	26,8 3	39,5 1	38,4 1	39,9 2	32,3 9	22,6 3	14,0 3	7,79	6,18	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	O.5					OK 1		S		1,31	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	24,6 2	31,0 3	46,1 2	62,4 7	76,0 0	77,2 9	77,5 9	69,3 0	55,7 3	40,8 7	28,0 0	26,6 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	O.6					OK 1		S		1,31	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	24,6 2	31,0 3	46,1 2	62,4 7	76,0 0	77,2 9	77,5 9	69,3 0	55,7 3	40,8 7	28,0 0	26,6 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	O.9					OK 1		W		1,15	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	13,1 4	16,6 4	32,0 0	49,4 8	67,5 2	72,8 5	72,1 3	57,6 0	41,6 7	27,8 3	15,4 6	12,2 1	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
8	O.10, O.11					OK 1		W		0,48	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	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 ² ·m-c)
Q _{sol}	5,49	6,94	13,3 6	20,6 5	28,1 8	30,4 1	30,1 0	24,0 4	17,3 9	11,6 2	6,45	5,10	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m²		W/m²		-			
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											0,00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											162,04		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	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 _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-piaskowy	1000	1800	0,015	154,4 2	4169
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	154,4 2	20791
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							24960
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
E1 (strop nad piwnicą)	E1 (strop nad piwnicą)	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,025	112,6 4	3887

		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,075	112,6 4	9665
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_j)=$							13552
B1 (ściana wewnętrzna)	B1 (ściana wewnętrzna)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-piaskowy	1000	1800	0,015	75,25	2032
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	75,25	10132
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_j)=$							12163
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
E2 (strop pod poddaszem użytkowym - międzykondygnacyjny)	E2 (strop pod poddaszem użytkowym - międzykondygnacyjny)	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,025	112,6 4	3887
		Dąb wzdłuż włókien	2510	800	0,075	112,6 4	16964
		Od strony zewnętrznej					
		Płytki ceramiczne/porcelanowe	840	2300	0,020	112,6 4	4352
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,025	112,6 4	3887
		Dąb wzdłuż włókien	2510	800	0,055	112,6 4	12440
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_j)=$							41531

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	24959738	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	25715410	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	41530931	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	92206079	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	162,0	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	26736600	J/K
Stała czasowa budynku	τ	28,0	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	2,9	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c			

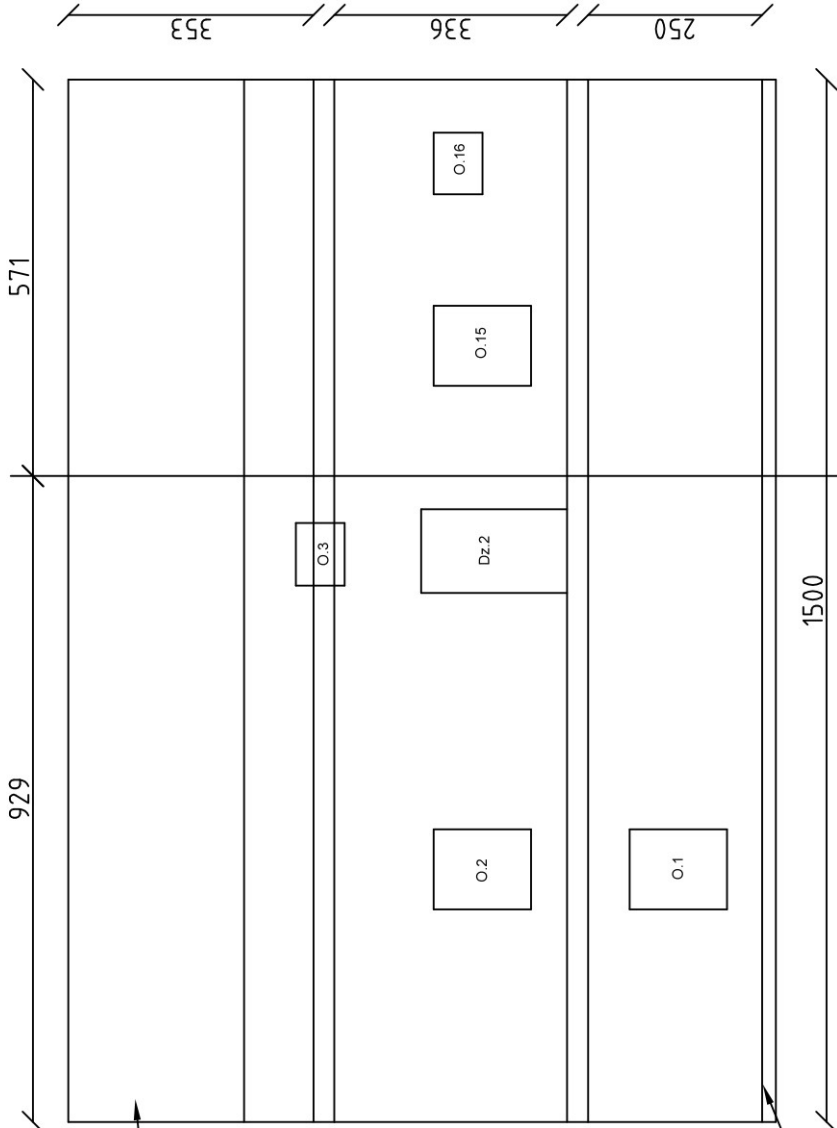
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3445	3301	2717	1831	1067	282	404	404	970	1730	2833	3364
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3445	3301	2717	1831	1067	282	404	404	970	1730	2833	3364
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	216	278	463	646	862	866	881	746	560	383	239	212
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	216	278	463	646	862	866	881	746	560	383	239	212
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,04	0,06	0,12	0,24	0,56	2,13	1,51	1,28	0,40	0,15	0,06	0,04
$\gamma_{H,1}$	0,04	0,05	0,09	0,18	0,40	0,00	0,00	0,00	0,28	0,11	0,05	0,04
$\gamma_{H,2}$	0,05	0,09	0,18	0,40	1,34	0,00	0,00	0,00	0,84	0,28	0,11	0,05
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,91	0,44	0,53	0,64	0,96	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4757,15	4488,38	3460,56	2006,20	759,21	26,17	76,10	102,73	865,62	2117,28	3850,42	4644,22
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	764	733	603	406	237	63	90	90	215	384	629	746
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4209	4034	3320	2237	1304	344	494	494	1186	2114	3461	4110
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											27154,1	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	162,04	542,83	20,00	27154,06
Całkowite zapotrzebowanie strefy				Q_{H,nd} [kWh/rok]	27154,06

E

ELEWACJA WSCHODNIA



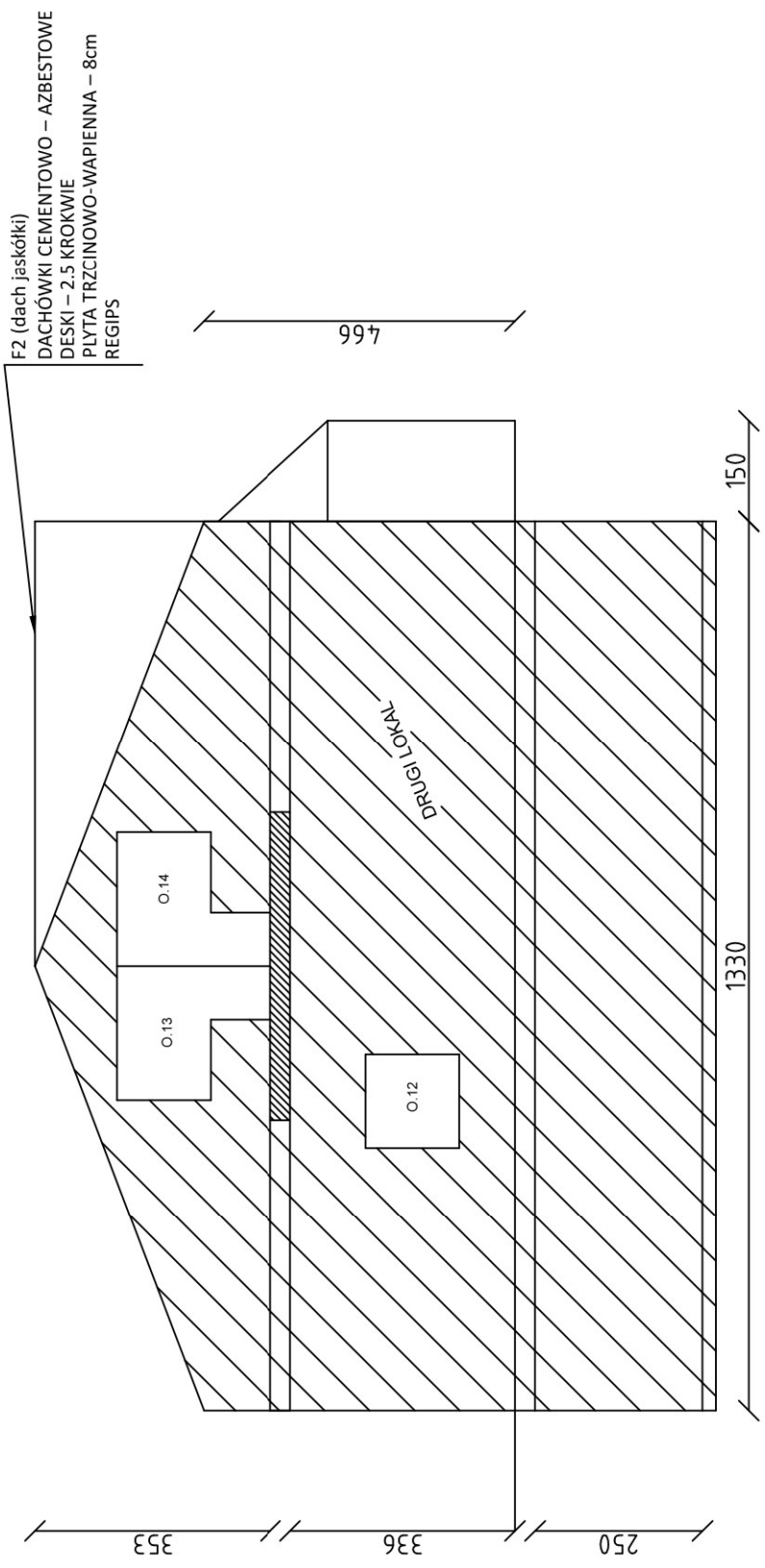
F1 (dach dwuspadowy)
DACHÓWKI CEMENTOWO – AZBESTOWE
DESKI – 2,5
KROKWIE
PLYTA TRZCINOWO-WAPIENNA – 8cm
REGIPS

C1 (posadzka piwnicy)
PODSYPKA PIASKOWA/ ŻWIR - 20 cm
WYLEWKA CEMENTOWA - 50 %
UBITA ZIEMIA - 50 %

Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Marszałka Józefa Piłsudskiego 51, Sucha Beskidzka 34-200		
Adres nieruchomości	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021		
	Jednostka wymiarowa: cm		
	Skala wymiarowa: 1:100		
	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%	



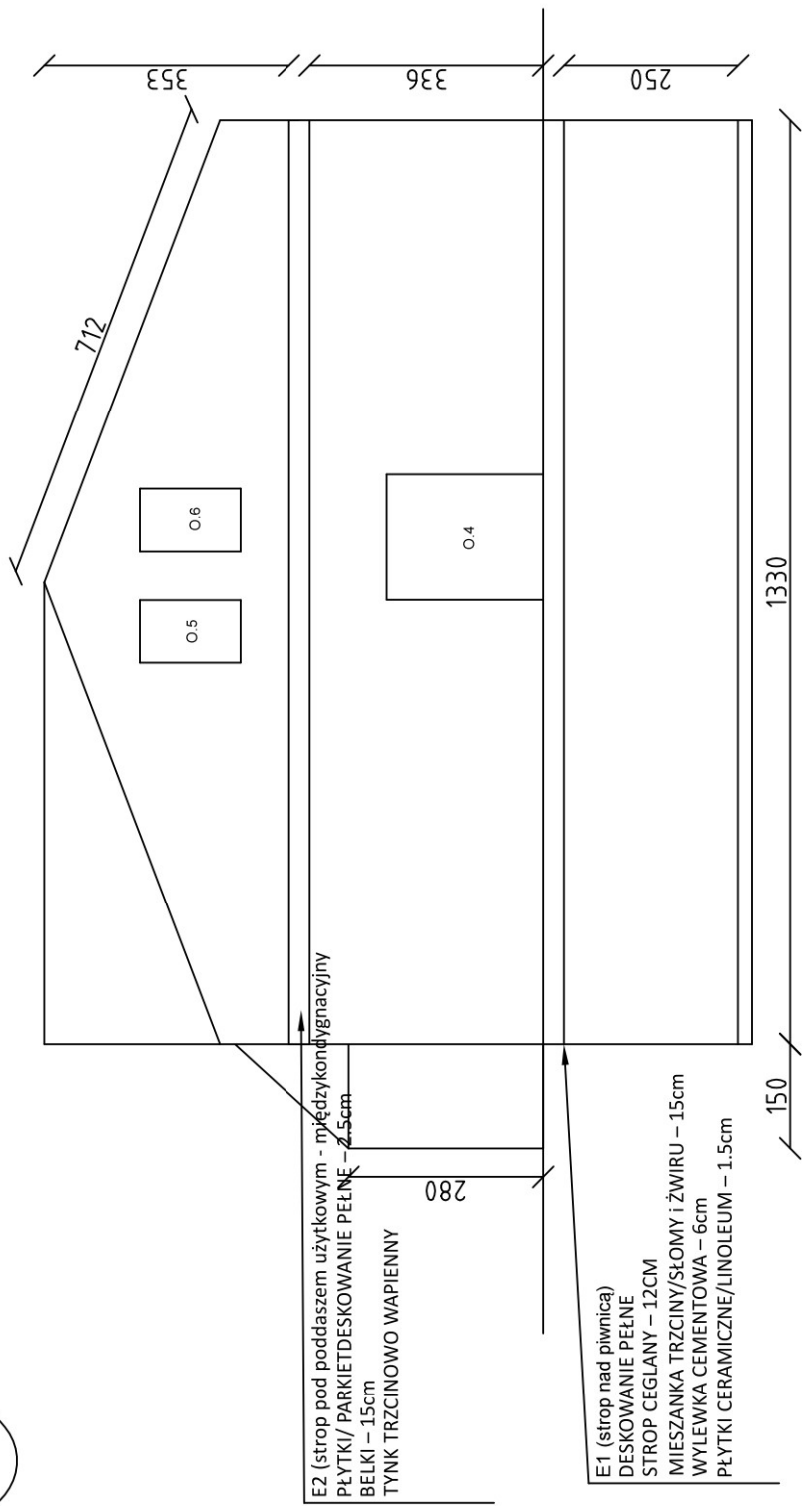
ELEWACJA PÓŁNOCNA



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Marszałka Józefa Piłsudskiego 51, Sucha Beskidzka 34-200
Adres nieruchomości	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021
Jednostka wymiarowa: cm	Skala wymiarowa: 1:100
Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

S

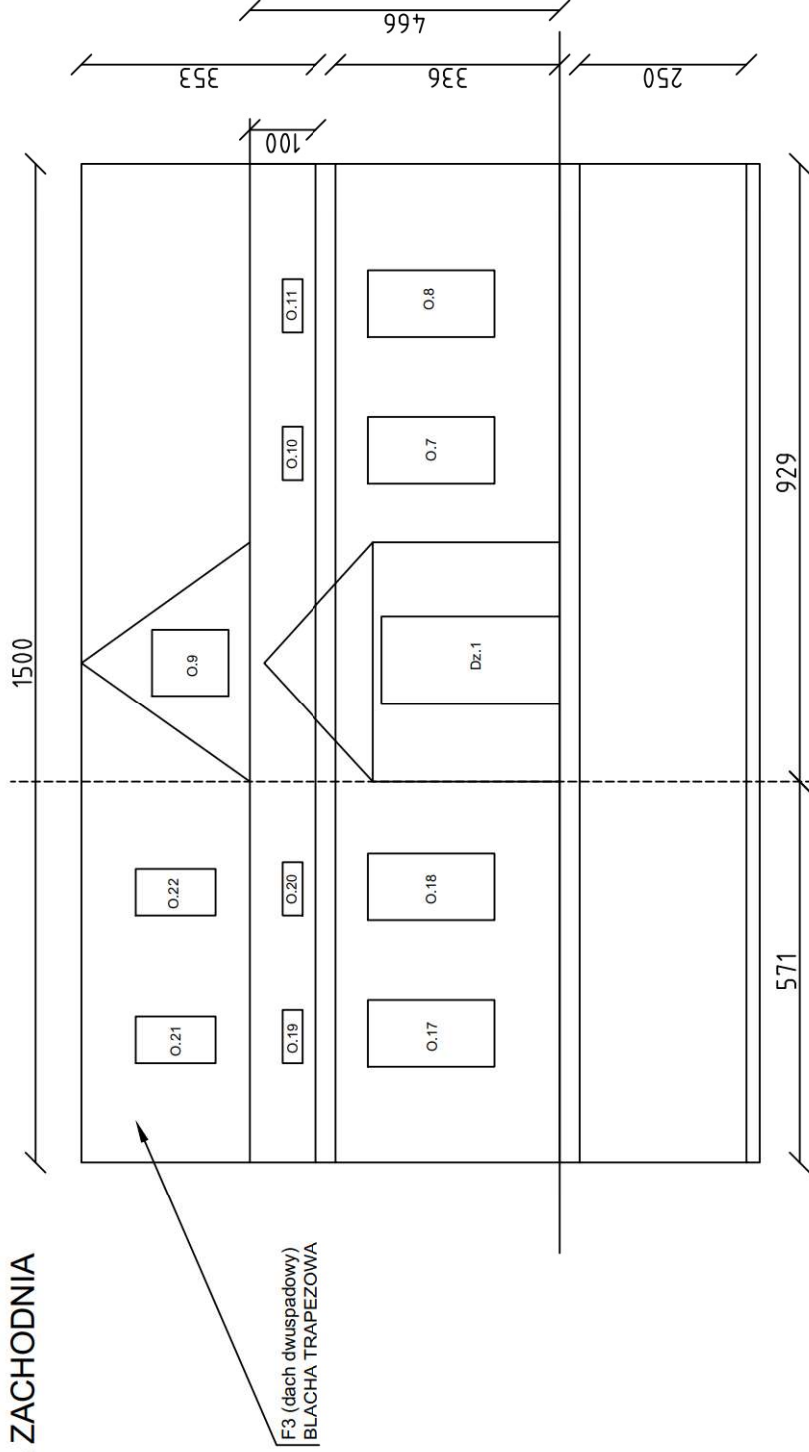
ELEWACJA POŁUDNIOWA



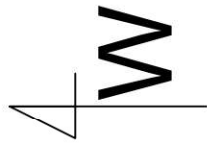
Imię i nazwisko Wnioskodawcy			
Adres nieruchomości	Marszałka Józefa Piłsudskiego 51, Sucha Beskidzka 34-200		
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021		
	Jednostka wymiarowa:	cm	
	Skala wymiarowa:	1:100	
	Format rysunku:	A4	Pomiary z tolerancją błędą do 10%

W

ELEWACJA ZACHODNIA

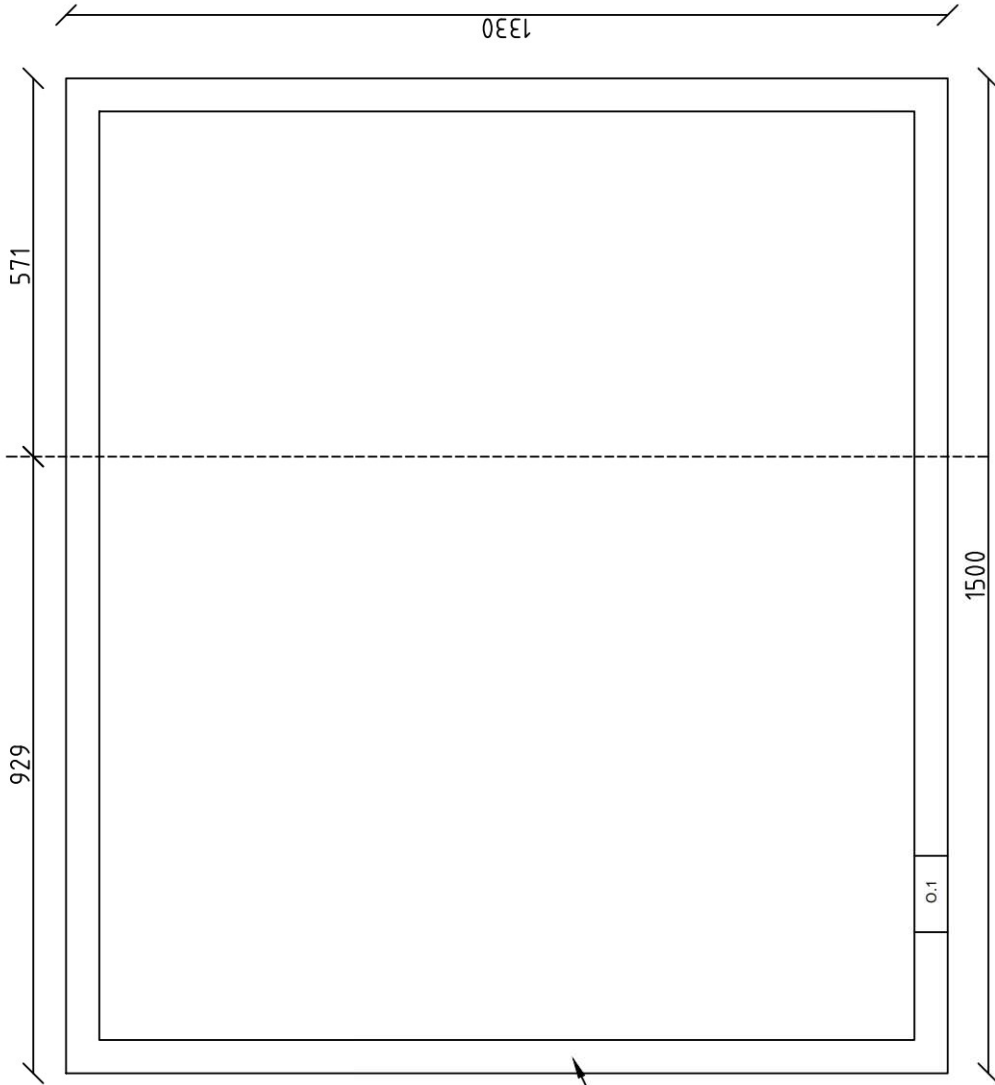


Imię i nazwisko Wnioskodawcy	
Adres nieruchomości	Marszałka Józefa Piłsudskiego 51, Sucha Beskidzka 34-200
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021
	Jednostka wymiarowa: cm
	Skala wymiarowa: 1:100
Format rysunku:	A4
	Pomiary z tolerancją błędów do 10%



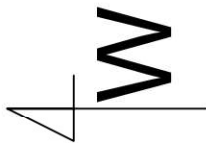
PIWNICA

Wysokość Kondygnacji w świetle : ~ 2.5 m
Kondygnacja nieogrzewana



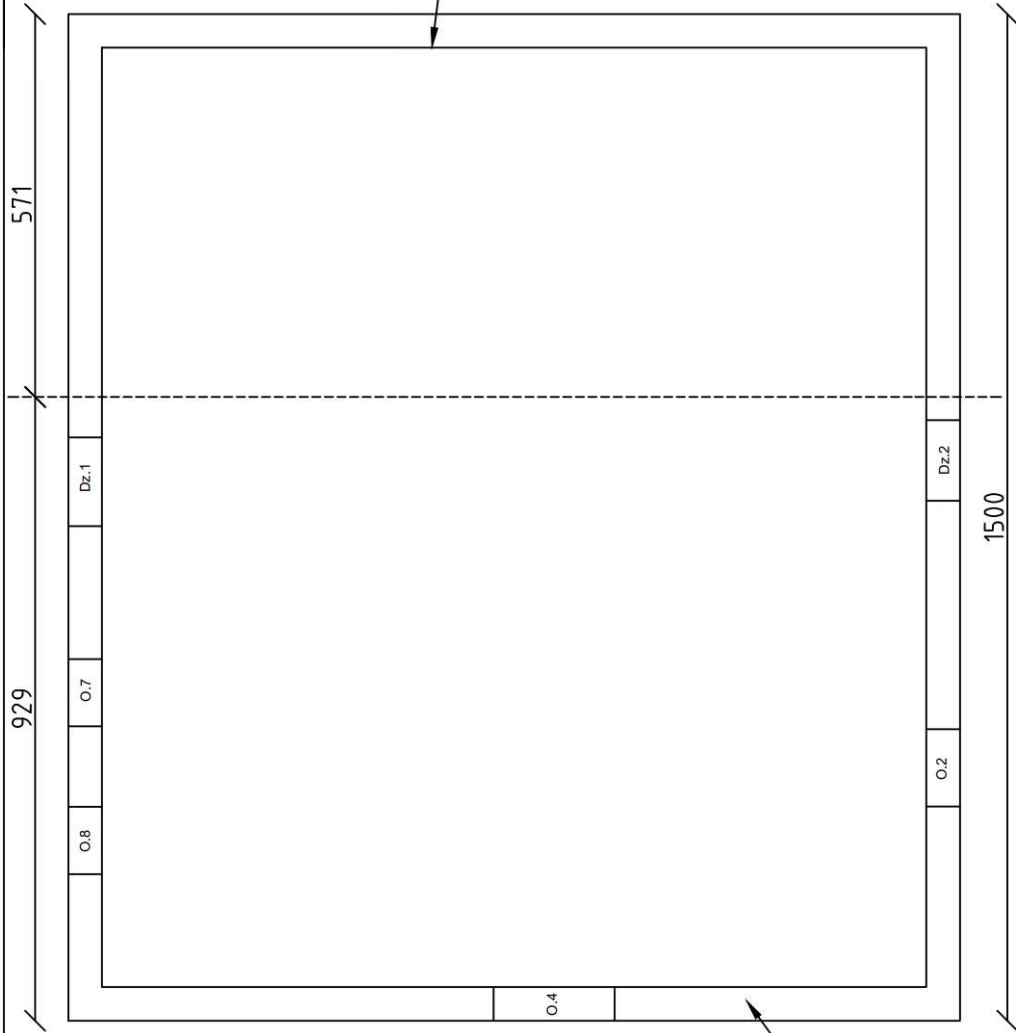
A1 (ściana zewnętrzna piwnicy)
ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 2 cm
MUR KAMIENNY
CEGŁA PEŁNA - 12 cm
WENĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1.5 cm

Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Marszałka Józefa Piłsudskiego 51, Sucha Beskidzka 34-200	
Adres nieruchomości		Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	
Jednostka wymiarowa: cm		Format rysunku: A4	
Skala wymiarowa: 1:100		Pomiary z tolerancją błędów do 10%	



PARTER

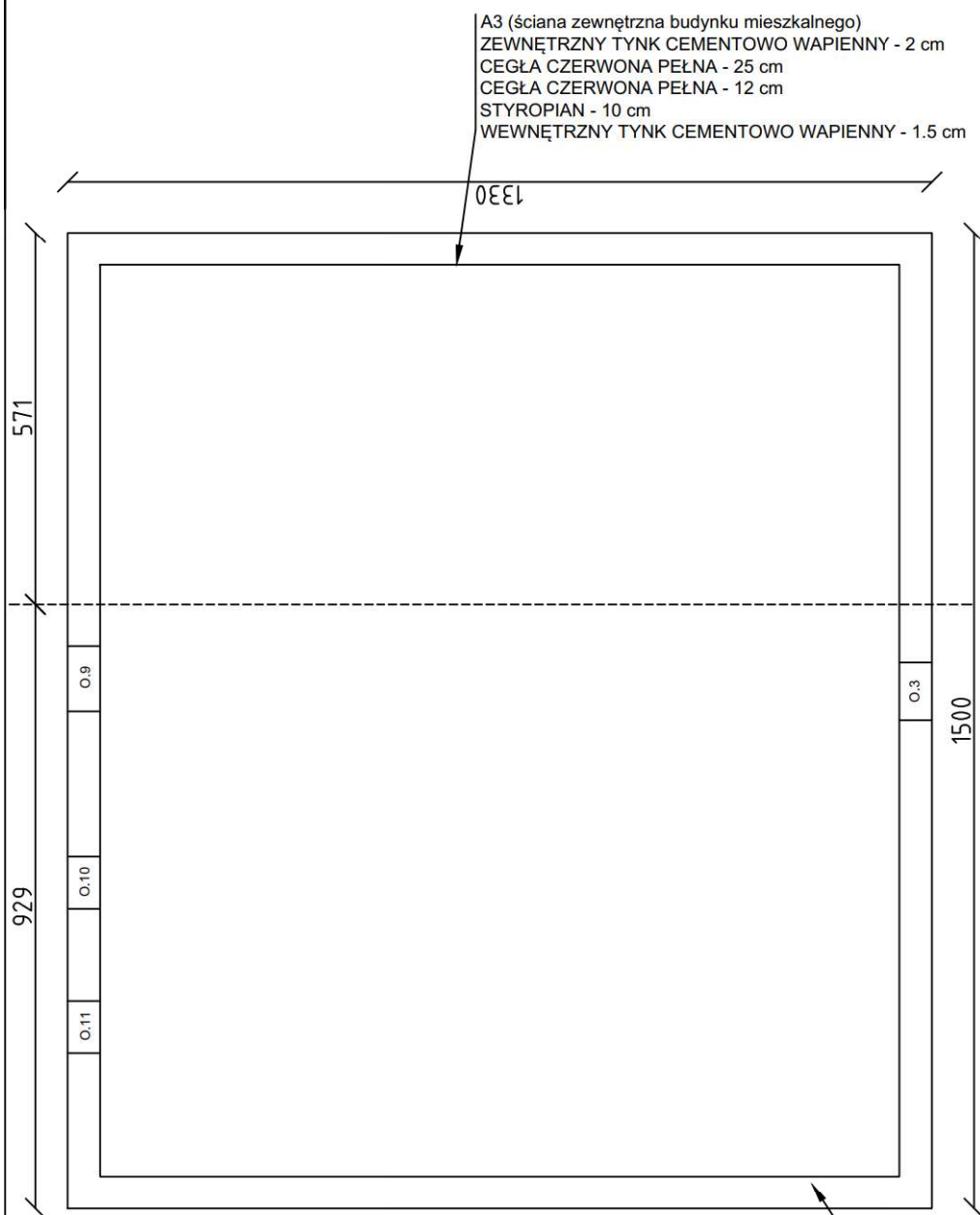
Wysokość kondygnacji w ścianie : ~ 3.4 m
Kondygnacja ogrzewana



A3 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)
ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 2 cm
CEGLA CZERWONA PEŁNA - 25 cm
CEGLA CZERWONA PEŁNA - 12 cm
STYROPIAN - 10 cm
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1.5 cm

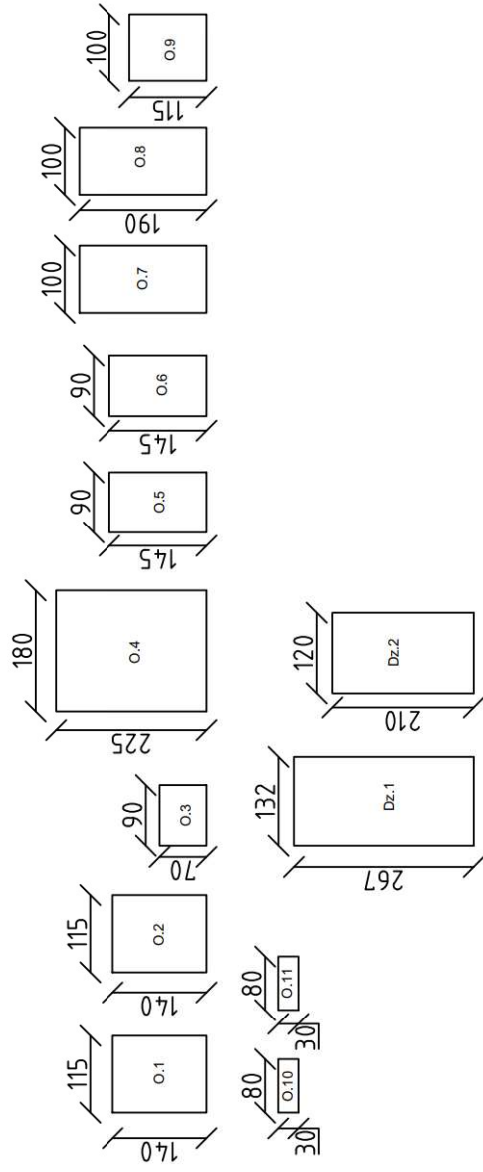
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)
ZEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 2 cm
CEGLA CZERWONA PEŁNA - 25 cm
CEGLA CZERWONA PEŁNA - 12 cm
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1.5 cm

Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Marszałka Józefa Piłsudskiego 51, Sucha Beskidzka 34-200	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
Adres nieruchomości				
Jednostka wymiarowa: cm				
Skala wymiarowa: 1:100				



A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)
ZEWNIĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 2 cm
CEGLA CZERWONA PEŁNA - 25 cm
CEGLA CZERWONA PEŁNA - 12 cm
WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY - 1,5 cm

Imię i nazwisko Wnioskodawcy			
Adres nieruchomości	Marszałka Józefa Piłsudskiego 51, Sucha Beskidzka 34-200		
Jednostka wymiarowa:	cm	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021	Format rysunku: A4
Skala wymiarowa:	1:100		
Pomiary z tolerancją błędów do 10%			



Imię i nazwisko Wnioskodawcy			
Adres nieruchomości	Marszałka Józefa Piłsudskiego 51, Sucha Beskidzka 34-200		
	Data Inwentaryzacji: 20.05.2021		
	Jednostka wymiarowa: cm		
	Skala wymiarowa: 1:100		
	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%	