

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1929
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku Role 91/2 34-200 Sucha Beskidzka MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
MICHAŁ MARKIEWICZ BELWEDER BRONOWICKA 85/201 30-091 KRAKÓW 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	lipiec 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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	193,95	193,95
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	77,58	77,58
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	77,58	77,58
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1,00	1,00
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]	0,68	0,68
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	0,36	0,36
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,35	0,35
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,00	1,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,40	1,40
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,20	0,20
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	0,900
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,820
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	0,980	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,550	0,900
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
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed	Stan po

		termomodernizacją	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]	220,00	220,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,13	1,13
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	14,12	10,72
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,82	0,82
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	47,10	47,10
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	136,25	69,50
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	25,70	15,71
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)]	168,66	168,66
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	487,85	248,84
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
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	40,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	10,00	12,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	98,64	55,98
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	10,00	12,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	5,38	3,24
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	24,00	30,00

2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1865,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	47,39
Planowane koszty całkowite [zł]	26865,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	4298,40
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	2109,45		
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.

** Uoze [%] 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty 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:

25000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

53000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	193,95 m ³
Kubatura ogrzewania	-	193,95 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	77,58 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	77,58 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,68 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	74,62 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	1,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Budynek mieszkalny, jednorodzinny, ½ domu wydzielona jako osobny lokal mieszkalny ze wspólną częścią – korytarz. Zlokalizowany pod adresem ul. Role 91 jako osobny lokal nr 2, Sucha Beskidzka.

Zamieszkały przez 2 osoby. W budynku 2 kondygnacje, z czego 2 ogrzewane i użytkowe, ganek wejściowy do budynku (ogrzewany). Budynek nie podpiwniczony.

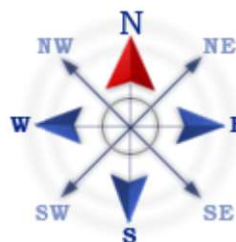
W stanie istniejącym aktualne źródło ciepła na potrzeby c.o. stanowi: kocioł kaflowy na węgiel zlokalizowany w kuchni (strefa ogrzewana), źródło ciepła z roku 1930, w instalacji brak zaworów termostatycznych, instalacja grzejnikowa – grzejniki starego typu do wymiany. System ciepłej wody użytkowej – bojler elektryczny używany sporadycznie. Zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności ok. 120l, bez izolacji proponuje się podłączenie do nowego źródła ciepła + wymiana zasobnika na nowy. Budynek nie jest podłączony do sieci gazowej.

Ze względu na niską sprawność źródła ciepła oraz wysoką emisyjność substancji szkodliwych towarzyszących generacji ciepła zaleca się likwidację istniejącego źródła ciepła. Ze względu na lokalizację budynku – brak możliwości podłączenia do sieci gazowej. W budynku przewiduje się montaż kominka z płaszczem wodnym na paliwo stałe (pellet). Kominiek będzie spełniał wymagania 5 klasy zgodnie z normą PN-EN 303-5 oraz będzie spełniał wymagania EcoDesign. Montaż nowego źródła ciepła wraz z koniecznym osprzętem oraz układem sterowania. W budynku zaleca się montaż zaworów termostatycznych i wymianę starych grzejników szt. 6 – pozwoli to na ekonomiczną i zrównoważoną eksploatację źródła ciepła. Możliwy montaż nowego zasobnika c.w.u. w instalacji.

Cały budynek jest ocieplony styropianem 10 cm, dach ocieplony wełną mineralną 20 cm.

W budynku zamontowane okna dwu szybowe.

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:

I. DACH SKOŚNY/STROPODACH

F1 (dach dwuspadowy)

BLACHA TRAPEZOWA

ŁATY 5x5

KONTRLATY 3x5

FOLIA DACHOWA

WEŁNA MINERALNA 20 CM

KROKWIE 10/16

FOLIA PAROPRZEPUSZCZALNA

PŁYTY G-K 1,25 CM

Całość połąci dachowej przynależy do części ogrzewanej poddasza – przegrody ograniczające przestrzeń ogrzewaną podlegają WT2021 dot. izolacyjności cieplnej.

Przedsięwzięcia związane z modernizacją dachu / poddasza zostały odrzucone ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

II. ŚCIANA ZEWNĘTRZNA/ ŚCIANA WEWNĘTRZNA

A1 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)

ZEWNĘTRZNY TYNK – 0,3 cm

STYROPIAN – 10 cm

CEGLA PEŁNA 24 +12 CM

WEWNĘTRZNY TYNK CEMENTOWO WAPIENNY – 1 cm

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

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

III. STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY/ STROP NAD PRZYZIEMIEM/ STOP POD PODDASZEM

E1 (strop nad parterem)

PARKIET 1-2 CM
WYLEWKA CEMENTOWA 4 CM
STYROPIAN 5 CM
FOLIA POLIETYLENOWA
BELKI STROPOWE
TYNK CEMENTOWO WAPIENNY 1-1,5 CM

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

IV. STOLARKA OKIENNA / STOLARKA DRZWIOWA

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

Zgodnie z WT2021 stolarka okienna w budynku powinna charakteryzować się o współczynnikiem przenikania ciepła na poziomie $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

DZ.1 – drzwi stalowe z izolacją obwodową, zapewniają odpowiednie działanie wentylacji grawitacyjnej

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

Ściany zewnętrzne	0,36	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Dach/stropodach	---	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Strop piwnicy	---	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Okna	1,00	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Drzwi/bramy	1,40	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Okna połaciowe	---	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Stropy wewnętrzne	0,20	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Podłogi na gruncie	0,35	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	35,00 zł/GJ	40,00 zł/GJ
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	10,00 zł/(MW·m-c)	12,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	15,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oplata za 1 GJ	35,00 zł/GJ	45,00 zł/GJ
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	10,00 zł/(MW·m-c)	12,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	15,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł na węgiel 100%		
Wytwarzanie	Piec kaflowy zlokalizowany w kuchni z lat – 30 tych Paliwo - węgiel kamienny	$h_{H,g} = 0,550$
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	$h_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi – 6 szt grzejników – proponowana wymiana	$h_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$h_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny	$w_d = 0,980$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $h_{H,tot} = h_{H,g} h_{H,d} h_{H,e} h_{H,s} =$		0,339
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Kocioł na węgiel 100%		
Wytwarzanie ciepła	Piec kaflowy + podgrzewacz elektryczny używany sporadycznie	$h_{W,g} = 0,550$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$h_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$h_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik 40-sto letni bez izolacji	$h_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,281
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i	stolarka/kanały grawitacyjne

odprowadzania powietrza	
Strumień powietrza wentylacyjnego	220,00
Krotność wymian powietrza	1,13

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
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem 10 cm. Dodatkowa izolacja ścian nie została uwzględniona w audycie ze względu na długi okres zwrotu inwestycji
E2 (strop pod poddaszem)	Strop ocieplony wełną mineralną 20 cm. Dodatkowa izolacja nie została uwzględniona w audycie ze względu na długi okres zwrotu inwestycji
Podłoga na gruncie	Podłoga ocieplona styropianem 10 cm. Dodatkowa izolacja nie została uwzględniona w audycie ze względu na długi okres zwrotu inwestycji i zbyt duże nakłady inwestycyjne = remont generalny
Drzwi zewnętrzne DZ.1	Drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym.
Okno zewnętrzne OK..1	Okna plastikowe dwu szybowe – nie podlegają wymianie
System grzewczy	W stanie istniejącym ciepło na potrzeby c.o. jest wytwarzane w piecu kaflowym w kuchni. Konieczny demontaż obecnego pieca i zamontowanie nowego termo kominka na Pellet min 12 KW.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda na potrzeby mieszkańców również wytwarzana przy wykorzystaniu pieca kaflowego oraz podgrzewacza elektrycznego, który jest sporadycznie używany. Proponowany wariant to podłączenie instalacji cwu do nowego kominka z płaszczem wodnym oraz wymiana zasobnika na nowy.

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

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]	83,15	83,15
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	0,90
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	25,70	15,71
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,82	0,82

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ	[zł/GJ]	35,00	45,00
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00	15,00
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a]	---	156,77
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	4000,00
SPBT	[lat]	---	25,52

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

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja instalacji c.o. i c.w.u. - dostosowanie do współpracy z nowym źródłem ciepła, montaż wymaganego osprzętu, podłączenie zasobnika c.w.u.	4000,00
---	---
Suma:	4000,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Kocioł na biomasę 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania h_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu h_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji h_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
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	35,00	40,00
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00	15,00

Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	47,10	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0051	
Sprawność systemu grzewczego		0,339	0,664
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a]	---	1952,63
Koszt modernizacji	[zł]	---	22150,00
SPBT	[lat]	---	11,34

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $h_{H,g}$	0,900
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $h_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $h_{H,e}$	0,820
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $h_{H,s}$	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 $h_{H,g} \cdot h_{H,d} \cdot h_{H,e} \cdot h_{H,s}$	0,664

*) - 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 na PELLET z wymagany osprzętem i układem sterowania. Zaleca się montaż zaworów termostatycznych pozwalających na oszczędną eksploatację źródła ciepła.	22150,00
Suma:	22150,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kocioł na biomasę 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania h_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu h_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji h_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji h_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	4000,00 zł	25,52
2.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	22150,00	11,34

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	4000,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	22150,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		26865,00

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	22150,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		22865,00

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
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0051	47,10	20,00	77,58	193,95	193,95	193,95	31,97	0,68
1	0,0047	47,10	20,00	77,58	193,95	193,95	193,95	31,97	0,68
2	0,0051	47,10	20,00	77,58	193,95	193,95	193,95	31,97	0,68

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$h_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	DO	%DO
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%

	MW	MW							
0	47,10 0,0051	25,70 0,0008	0,34	1,00	0,98	161,95	5957,07	---	---
1	47,10 0,0047	15,71 0,0008	0,66	1,00	0,98	85,21	3847,62	2109,45	35,41
2	47,10 0,0051	25,70 0,0008	0,66	1,00	0,98	95,20	4004,45	1952,63	32,78

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu ^{*)}	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	26865,00	2109,45	47,39	13432,50	4298,40
2.	22865,00	1952,63	41,22	11432,50	3658,40

^{*)} 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	---	26865,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	25000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	1865,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	4298,40 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	2109,45 zł	tj. 35,41 %

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

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności ok. 120l, bez izolacji proponuje się podłączenie do nowego źródła ciepła + wymiana zasobnika na nowy.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

W stanie istniejącym aktualne źródło ciepła na potrzeby c.o. stanowi: kocioł kaflowy na węgiel zlokalizowany w kuchni (strefa ogrzewana), źródło ciepła z roku 1930, w instalacji brak zaworów termostatycznych, instalacja grzejnikowa – grzejniki starego typu do wymiany.

Wymagany demontaż starego pieca oraz zamontowanie w wymaganej instalacji kominka z płaszczem wodnym na Pellet min 12 kW + wymiana grzejników starego typu – 6 szt.

Uwagi : z wywiadu z właścicielem domu oraz po konsultacjach z kominiarzem – zalecany jest remont komina.

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Budynek jednorodzinny

ADRES: Role, 91/2

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, 14.07.2021

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	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>R</i>	<i>U_e</i>	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego), przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cementowo-piaskowy	0,003	1,000	0,003	-
	2	Styropian 10	0,100	0,045	2,222	-
	3	Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,250	1,000	0,250	-
	3	Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	0,120	1,000	0,120	-
	1	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,49	-	2,78	0,36
2	E2 (strop pod poddaszem), przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,025	0,160	0,156	-
	5	Wełna mineralna granulowana 80	0,200	0,050	4,000	-
	4	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,100	0,160	0,625	-
	6	Folia paroizolacyjna GREENPAR 0,30	0,001	0,300	0,003	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,018	1,000	0,018	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,34	-	5,00	0,20

Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	8	Żwir	0,300	2,000	0,150	-
	9	Beton z kruszywa wapiennego 1600	0,100	0,720	0,139	-
	10	Materiał Papa asfaltowa z dwustronną powłoką gr. 1,5 mm	0,002	0,180	0,008	-
	2	Styropian 10	0,100	0,045	2,222	-
	11	Posadzka cementowa Ceresit CN 76	0,060	1,000	0,060	-
	12	Parkiet	0,020	0,200	0,100	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,58	-	2,85	0,35	
4	DZ.1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,4
5	OK.1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Y_k
		W/(m·K)
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05

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		
1	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	49,90	0,36	17,95		
5	OK.1	2,66	1,00	2,66		
1	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	24,30	0,36	8,74		
5	OK.1	1,40	1,00	1,40		
4	DZ.1	2,00	1,40	2,80		
Suma elementów budynku		S A _{obl} *U		W/K	33,55	
Kod	Mostek cieplny	Y _k	l _k	Y _k *l _k		
		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	6,60	0,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,80	0,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,00	0,00		
Suma mostków cieplnych		S Y _k *l _k		W/K	-0,54	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = S A _{obl} *U+S Y _k *l _k			W/K	33,007
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		S A _{obl} *U*b		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = S A _{obl} *U*b+S Y _k *l _k *b			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P		
		m ²	m	m		
		41,00	26,00	3,15		
Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	A _k *U _{equiv}	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
3	Podłoga na gruncie	0,35	0,23	115,50	26,29	
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,l} =(S A _k *U _{equiv})*f _{g1} *f _{g2} *G _w			W/K	11,245

Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² *K)	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H _{zy,i} = Σ A _{obl} *U+Σ Y _k *I _k			W/K	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H _{tr,i} =H _{D,i} +H _{g,i} +H _{U,i}			W/K	44,25

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa NO1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
1	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	20,00	0,36	7,19		
Suma elementów budynku		S A _{obl} *U		W/K	7,19	
Kod	Mostek cieplny	Y _k	I _k	Y _k *I _k		
		W/(m·K)	m	W/K		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	5,00	-0,13		
Suma mostków cieplnych		S Y _k *I _k		W/K	-0,25	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = S A _{obl} *U+S Y _k *I _k			W/K	6,944
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		S A _{obl} *U*b		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = S A _{obl} *U*b+S Y _k *I _k *b			W/K	0,000
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} =(S A _k *U _{equiv})*f _{g1} *f _{g2} *G _w			W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
2	E2 (strop pod poddaszem)	36,00	0,20	7,20		
Suma elementów budynku		S A _{obl} *U		W/K	7,20	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H _{zy,i} = S A _{obl} *U+S Y _k *I _k			W/K	7,20
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H _{tr,i} =H _{D,i} +H _{g,i} +H _{U,i}			W/K	8,06

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	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	41,58	0,35	11,25	25,41
1	Ściana zewnętrzna	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	74,20	0,36	26,15	59,09
1	Okno zewnętrzne	OK..1	OK.1	4,06	1,00	4,06	9,17
1	Drzwi zewnętrzne	DZ.1	DZ.1	2,00	1,40	2,80	6,33
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				H _{tr,s}	44,25	W/K	

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa NO1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Strop wewnętrzny	E2 (strop pod poddaszem)	E2 (strop pod poddaszem)	36,00	0,20	1,12	13,84
1	Ściana zewnętrzna	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	20,00	0,36	6,94	86,16
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				H _{tr,s}	8,06	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 STREFA MIESZKALNA	83,15	207,8	152,6	1,00	41,58	1,00	64,75

		8	6				
--	--	---	---	--	--	--	--

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa NO1							
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 Strych/ poddasze NO	36,00	90,00	79,06	1,00	90,00	1,00	56,35

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1														
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m ²	-	-	-	
0	OK..1-OK.1					OK..1		N		4,06	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I _{sol}	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 ² ·m-c)	
Q _{sol}	42,6 9	51,1 2	102, 96	136, 22	183, 21	205, 23	212, 13	156, 99	124, 35	81,2 3	45,9 6	36,2 1	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af	F				Uwagi		
-	-					m²	W/m²				-		
1	1 STREFA MIESZKALNA					41,6	6,8						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi F_{int} =											6,80		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A_r =											41,58		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	210,36	190,00	210,36	203,58	210,36	203,58	210,36	210,36	203,58	210,36	203,58	210,36	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa NO1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					A _f	F				Uwagi		
-	-					m ²	W/m ²				-		
1	Strefa NO1					36,0	6,8						

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $F_{int} =$											6,80		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$											36,00		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	182, 13	164, 51	182, 13	176, 26	182, 13	176, 26	182, 13	182, 13	176, 26	182, 13	176, 26	182, 13	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
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Parkiet	2510	800	0,020	115,5 0	4638
		Posadzka cementowa Ceresit CN 76	1000	1300	0,060	115,5 0	9009
		Styropian 10	1460	10	0,020	115,5 0	34
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = S_j S_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							13681
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A2 (ściana zewnętrzna na budynku mieszkalnego)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-piaskowy	1000	1800	0,015	74,20	2003
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,085	74,20	10545
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = S_j S_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							12548

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	26229234	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	26229234	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	q_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	41,6	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	6,8	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	6860700	J/K
Stała czasowa budynku	t	17,5	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$g_{H,lim}$	1,5	-
-	a_H	2,2	-

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 q_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 $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	701	672	553	373	217	57	82	82	198	352	577	685
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,zy}) \cdot t_m$ 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 $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	701	672	553	373	217	57	82	82	198	352	577	685
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	43	51	103	136	183	205	212	157	124	81	46	36
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_{rt} \cdot t_m$ kWh/m-c	210	190	210	204	210	204	210	210	204	210	204	210
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	253	241	313	340	394	409	422	367	328	292	250	247
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,15	0,15	0,23	0,37	0,74	2,89	2,08	1,81	0,67	0,34	0,18	0,15
$g_{H,1}$	0,15	0,15	0,19	0,30	0,55	0,00	0,00	0,00	0,51	0,26	0,16	0,15
$g_{H,2}$	0,15	0,19	0,30	0,55	1,81	0,00	0,00	0,00	1,24	0,51	0,26	0,16
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,99	0,99	0,97	0,92	0,78	0,32	0,42	0,47	0,81	0,94	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1477,65	1417,44	1059,18	604,39	227,70	9,59	23,83	29,58	222,42	594,98	1175,71	1443,48
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1026	983	809	545	318	84	120	120	289	515	844	1002
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1727	1655	1362	918	535	141	203	203	487	868	1420	1687
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											8286,0	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa NO1
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 na budynku mieszkalnego)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-piaskowy	1000	1800	0,015	20,00	540
		Cegła wap.-piask. pełna 1.9-1NF	880	1900	0,085	20,00	2842
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =ΣS _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{i<i>ij</i>} *d _{i<i>ij</i>} *A _j)=							3382

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
E2 (strop pod poddaszem)	E2 (strop pod poddasze m)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,018	36,00	1089
		Folia paroizolacyjna GREENPAR 0,30	1700	910	0,001	36,00	56
		Sosna i świerk w poprzek włókien	2510	550	0,081	36,00	4026
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =ΣS _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{i<i>ij</i>} *d _{i<i>ij</i>} *A _j)=							5170

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	3382400	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	5169870	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	8552270	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa NO1												
Temperatura wewnętrzna strefy				q _i		20,00		°C				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A _f		36,0		m ²				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q _{int}		6,8		W/m ²				
Pojemność cieplna budynku				C _m		5940000		J/K				
Stała czasowa budynku				t		25,6		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła				g _{H,lim}		1,4		-				
-				a _H		2,7		-				
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 q _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 ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	128	122	101	68	40	10	15	15	36	64	105	125

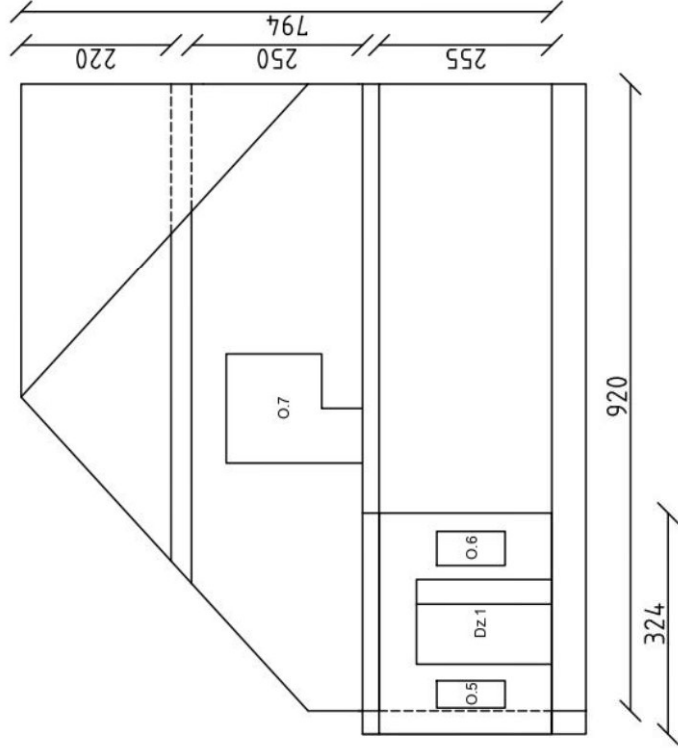
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	128	122	101	68	40	10	15	15	36	64	105	125
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot t_m$ kWh/m-c	182	165	182	176	182	176	182	182	176	182	176	182
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	182	165	182	176	182	176	182	182	176	182	176	182
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,18	0,17	0,23	0,32	0,58	2,11	1,52	1,52	0,61	0,36	0,21	0,18
$g_{H,1}$	0,17	0,17	0,20	0,28	0,45	0,00	0,00	0,00	0,48	0,28	0,20	0,18
$g_{H,2}$	0,18	0,20	0,28	0,45	1,34	0,00	0,00	0,00	1,07	0,48	0,28	0,20
$f_{H,m}$	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, $h_{H,gn}$	0,99	0,99	0,99	0,97	0,89	0,44	0,57	0,57	0,88	0,96	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	840,01	814,82	625,49	372,10	154,06	6,20	16,73	16,73	132,93	337,91	665,19	816,14
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	893	856	704	475	277	73	105	105	252	449	734	872
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1021	978	805	543	316	83	120	120	288	513	839	997
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											4798,3	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	41,58	103,95	20,00	8285,97
1	Strefa NO1	36,00	90,00	20,00	4798,29
Całkowite zapotrzebowanie strefy		$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]			13084,26

E

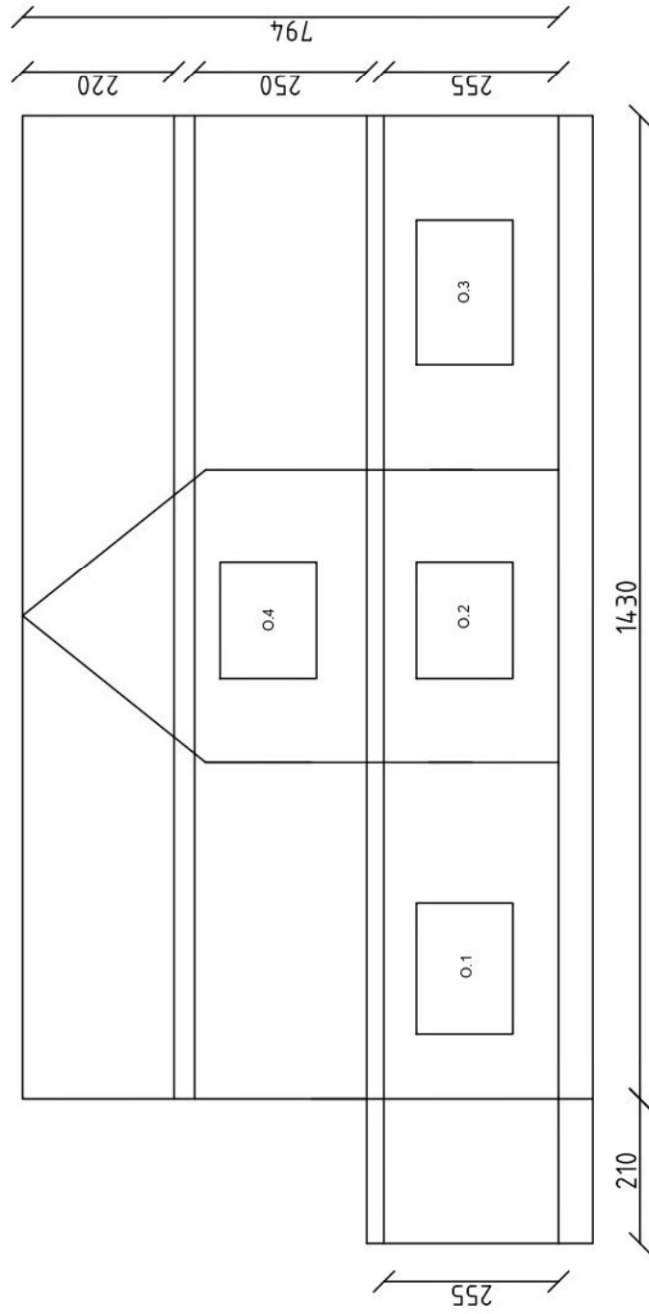
ELEWACJA WSCHODNIA



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
	Skala wymiarowa:	1:100
	Format rysunku:	A4
Adres nieruchomości	Pomiary z tolerancją błędów do 10%	
	Data Inwentaryzacji: 12.07.2021	



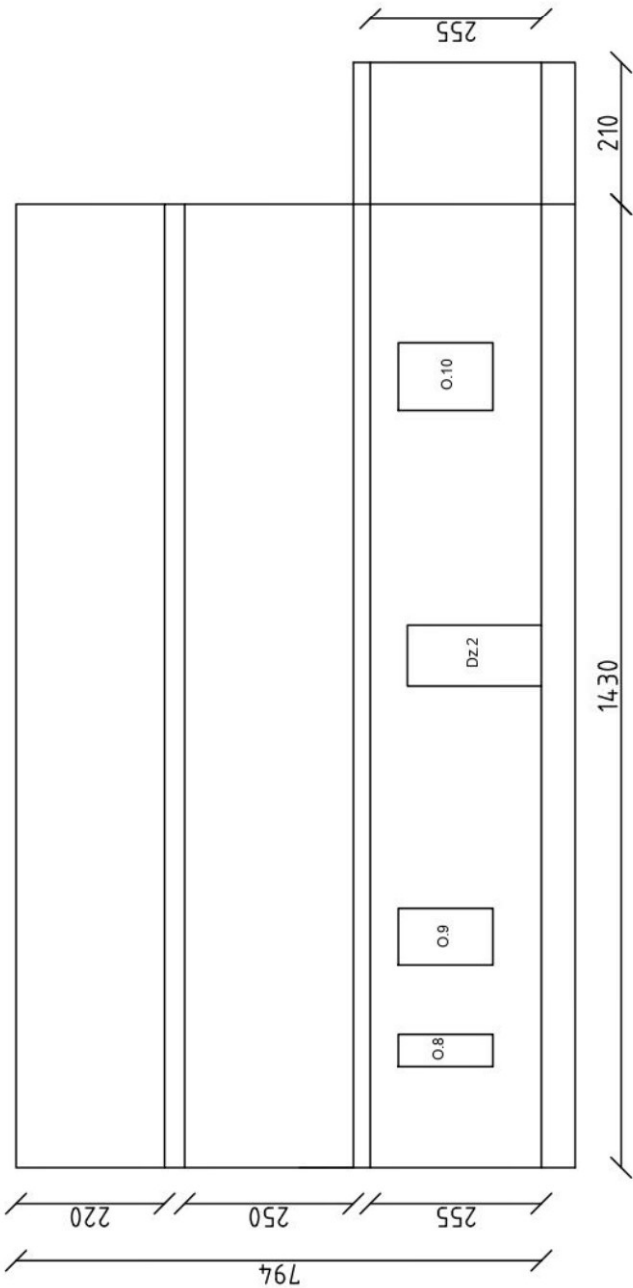
ELEWACJA PÓŁNOCNA



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
	Format rysunku: A4	
	Data Inwentaryzacji: 12.07.2021	

S

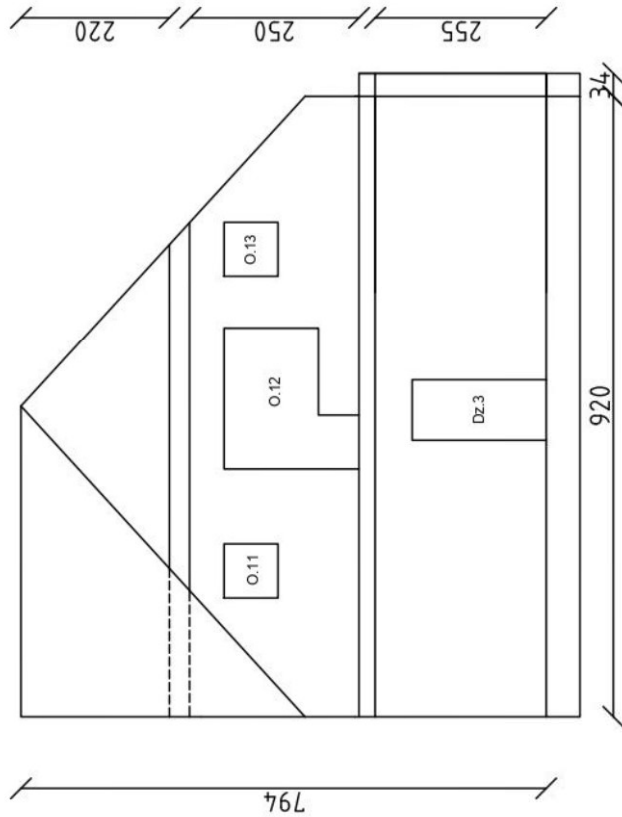
ELEWACJA POŁUDNIOWA



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Krzysztof Starzak	Jednostka wymiarowa: cm	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
Adres nieruchomości		Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 12.07.2021	Format rysunku: A4	

W

ELEWACJA ZACHODNIA

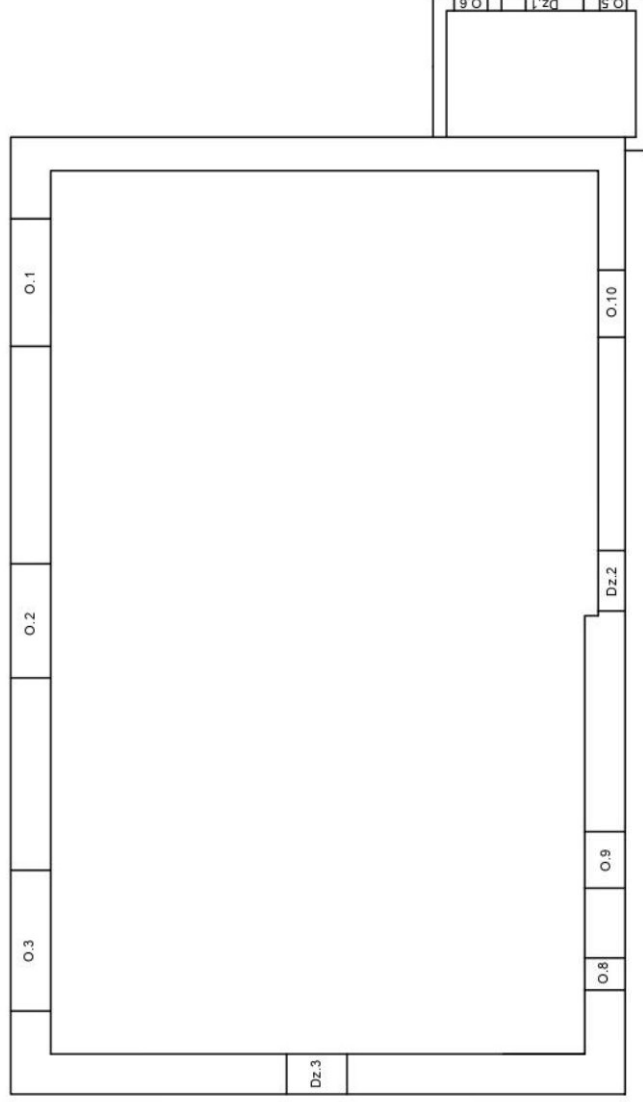


Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm		Pomiary z tolerancją błędów do 10%
Adres nieruchomości	Role 91, 34-200 Sucha Beskidzka	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 12.07.2021	Format rysunku: A4	



PARTER

Wysokość Kondygnacji w świetle : ~ 2,6 m
Kondygnacja ogrzewana

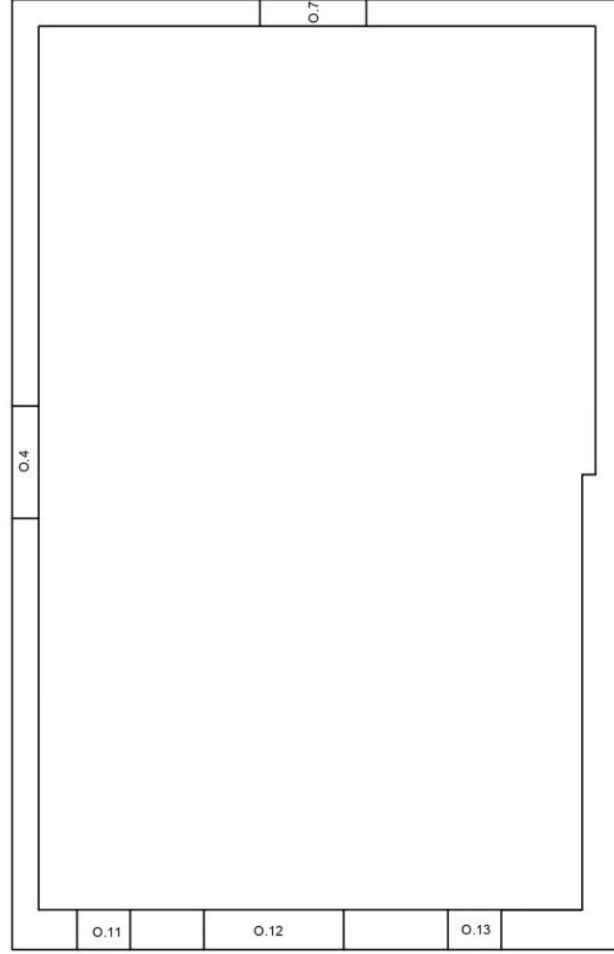


Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	Role 91, 34-200 Sucha Beskidzka	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 12.07.2021	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

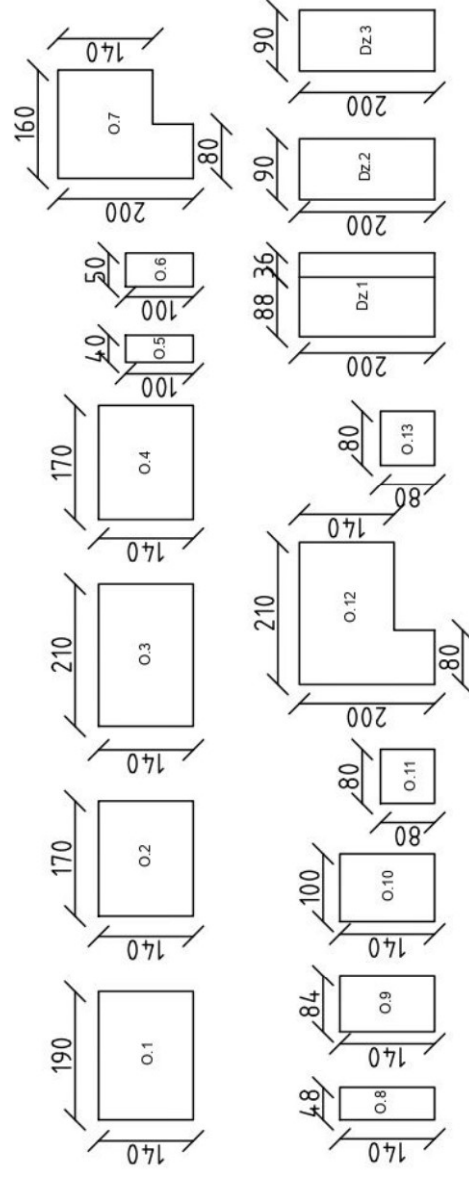


I PIĘTRO

Wysokość Kondygnacji w świetle : ~ 2,5 m
Kondygnacja ogrzewana



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100	Format rysunku: A4 Pomiary z tolerancją błędów do 10%
	Role 91, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 12.07.2021	



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100	Format rysunku: A4
	Pomiary z tolerancją błędów do 10%	
	Data Inwentaryzacji: 12.07.2021	