

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku 3 Maja 23 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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	633,35	633,35
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	243,78	243,78
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	243,78	243,78
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	3,00	3,00
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]	0,36	0,36
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	0,53	0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	4,83	4,83
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,62	1,62
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,31	1,31
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,10	1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50	2,50
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	2,71; 0,22	2,71; 0,22
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,700	0,700
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	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	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,584	0,584
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	0,799	0,799
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]	370,00	370,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,58	0,58
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	25,53	20,00
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,13	1,13
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	59,97	30,80
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	123,63	63,48
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	35,31	35,31
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)]	68,34	35,09
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	140,87	72,34
2.6.10*	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	15,55	15,55
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]	39,02	39,02
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	3,00	3,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	0,76	0,40
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	24,00	24,00

2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	28921,37	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	37,84
Planowane koszty całkowite [zł]	58921,37	Premia termomodernizacyjna [zł]	9427,42
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	2105,50		
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.

** Uo_{ze} [%] 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:

10000 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	-	885,72 m ³
Kubatura ogrzewania	-	633,35 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	243,78 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	243,78 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,36 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	124,28 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	3,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

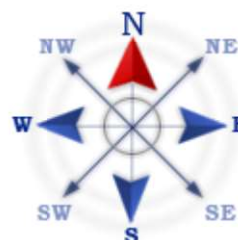
Budynek mieszkalny, jednorodzinny wolnostojący, zlokalizowany pod adresem 3 Maja 25, Sucha Beskidzka. Zamieszkały przez 3 osoby. W budynku 4 kondygnacje, z czego 2 ogrzewane i użytkowa.

Budynek podpiwniczony – przyziemie.

W stanie istniejącym aktualne źródło ciepła na potrzeby c.o. stanowi: nowy kocioł na ekogroszek ANGELUS T 20 KW zlokalizowany w piwnicy (strefa nieogrzewana, z izolacją rur odpowiedzialnych za rozprowadzenie ciepła), źródło ciepła z roku 2021, instalacja grzejnikowa – grzejniki nowego typu, aluminiowe. Kocioł na ekogroszek współpracuje z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej o pojemności ok. 300l, który jest podłączony do instalacji solarnej (3 panele słoneczne), zasobnik izolowany. Budynek nie jest podłączony do sieci gazowej. Kocioł spełnia wymagania 5 klasy zgodnie z normą PN-EN 303-5.

Ze względu na wiek budynku, zastosowane materiały budowlane (pustaki żużlowe) oraz częściowy brak izolacji zewnętrznej proponuje się docieplenie przegród zewnętrznych (ścian)

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,53	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	4,83	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,62	W/(m ² ·K)
Okna	1,10	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,50	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	2,71; 0,22	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,31	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	12,00 zł/m-c	12,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	10,50 zł/GJ	10,50 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	3,00 zł/(MW·m-c)	3,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	12,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł na ekogroszek (17kW, 2010) 100%		
Wytwarzanie	Nowy kocioł na ekogroszek, wymieniony w lipcu 2021. Spełnia wszystkie obowiązujące normy	$\eta_{H,g} = 0,700$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w	$\eta_{H,d} = 0,900$

	przestrzeni nieogrzewanej	
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$h_{H,e} = 0,770$
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 $h_{H,tot} = h_{H,g} h_{H,d} h_{H,e} h_{H,s} =$		0,485
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. 2021 lipiec – wymiana kotła	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł na węgiel 30%		
Wytwarzanie ciepła	Nowy kocioł na ekogroszek 20 kW	$h_{W,g} = 0,550$
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 w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$h_{W,s} = 0,700$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,231
Instalacja solarna 70%		
Wytwarzanie ciepła	Kolektorowa instalacja solarna	$h_{W,g} = 0,600$
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 w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$h_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,306
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	370,00	
Krotność wymian powietrza	0,58	

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)	Ściana zewnętrzna budynku o konstrukcji trójwarstwowej (pustak żużlowy/dylatacja/pustak żużlowy x0.5). W stanie istniejącym brak dodatkowej warstwy termoizolacyjnej. Zaleca się termomodernizację ścian zewnętrznych w celu minimalizacji strat ciepła. 12 cm
E1 (strop nad przyziemiem)	Strop nad piwnicą o konstrukcji płytowej, w stanie istniejącym bez izolacji termicznej. Przedsięwzięcie termomodernizacji nie zostało uwzględnione w wariantcie optymalnym audytu ze względu na zbyt ujemny współczynnik SPBT.
E2 (strop międzykondygnacyjny)	Strop nie jest poddawany analizie dot. przedsięwzięć termomodernizacyjnych - oddziela dwie przestrzenie ogrzewane o $\Delta t_i < 8 \text{ }^\circ\text{C}$ (zgodnie z WT2021 - bez wymagań dot. izolacyjności cieplnej).
E3 (strop poddasza)	...
Okno zewnętrzne OK.1	...
Drzwi zewnętrzne DZ	...
System grzewczy	Wymiana kotła na nowy w lipcu 2021
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Wymiana kotła na nowy w lipcu 2021. W budynku zainstalowana instalacja solarna + zasobnik 300 l

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 1,1 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 :	259,26 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	365,00 m²	
Stopniodni: 3748,40 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	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
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	0,535	0,228	0,196	0,174	0,200	0,162
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	1,87	4,38	5,11	5,74	5,00	6,16
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	2,51	3,24	3,87	3,13	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	44,91	10,75	9,44	8,41	8,64	7,83

Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0055	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów $D O$	zł/rok	---	1196,10	1242,13	1278,13	1270,12	1298,20	1321,50
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	126,00	129,65	132,30	137,00	140,00	143,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	56567,70	58206,37	59396,09	61506,15	62853,00	64199,85
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	47,29	46,86	46,47	48,43	48,42	48,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 58206,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 46,86 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 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.

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
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg•K)] 4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³] 1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C] 55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-] 0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²] 113,96
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² dobe)] 1,40
Czas użytkowania τ	[h] 24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-] 3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-] 0,58
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-] 0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-] 0,80
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok] 35,31
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW] 1,13

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ] 35,00

Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	10,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	59,97
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0135
Sprawność systemu grzewczego		0,485
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

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 przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	58206,37 zł	46,86
2.	Modernizacja przegrody E3 (strop poddasza)	17638,20 zł	...
3.	Modernizacja przegrody E1 (strop nad przyziemiem)	23948,10 zł	...
4.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	58206,37
2	Modernizacja przegrody E3 (strop poddasza)	17638,20
3	Modernizacja przegrody E1 (strop nad przyziemiem)	23948,10
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		100507,67

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	58206,37
2	Modernizacja przegrody E3 (strop poddasza)	17638,20
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00

Całkowity koszt	76559,57
-----------------	----------

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	58206,37
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	715,00
Całkowity koszt		58921,37

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. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0135	59,97	20,00	243,78	633,35	1185,72	633,35	31,95	0,36
1	0,0095	30,80	20,00	243,78	633,35	1185,72	633,35	18,87	0,36
2	0,0095	30,80	20,00	243,78	633,35	1185,72	633,35	24,93	0,36
3	0,0098	30,80	20,00	243,78	633,35	1185,72	633,35	25,04	0,36

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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	59,97 0,0135	35,31 0,0011	0,49	1,00	1,00	158,93	4987,33	---	---
1	30,80 0,0095	35,31 0,0011	0,49	1,00	1,00	98,79	2881,79	2105,54	42,22
2	30,80 0,0095	35,31 0,0011	0,49	1,00	1,00	98,79	2881,79	2105,54	42,22
3	30,80 0,0098	35,31 0,0011	0,49	1,00	1,00	98,79	2881,83	2105,50	42,22

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięw.	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności	Procentowa oszczędność	Minimalna kwota kredytu ¹⁾	Premia termomodernizacyj.
--------------------	----------------------------	---------------------	------------------------	---------------------------------------	---------------------------

wzięcia termomodernizacyjnego		kosztów energii	zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)		na
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	100507,67	2105,54	37,84	50253,83	16081,23
2.	76559,57	2105,54	37,84	38279,78	12249,53
3.	58921,37	2105,50	37,84	29460,68	9427,42

*) 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	---	58921,37 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	30000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	28921,37 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	9427,42 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	2105,50 zł	tj. 42,22 %

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: 12 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.

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Budynek jednorodzinny

ADRES: 3 Maja 23

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
mgr inż.	Michał Markiewicz	2040/2009	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	F1 (dach jednospadowy), przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	1	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,010	50,000	0,000	-
	2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,03	-	0,21	4,83
2	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego), przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	3	Styropian grafitowy 0032	0,120	0,032	3,750	-
	4	Tynk cementowo-piaskowy	0,020	1,000	0,020	-
	5	Elementy betonu(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500)	0,240	0,260	0,923	-
	6	Niewentylowane warstwy powietrza	0,020	0,000	0,280	-
	5	Elementy betonu(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500)	0,120	0,260	0,462	-
	4	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,54	-	5,62	0,18

Kody Element Materiał		Opis	d	l	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	E1 (strop nad przyziemiem), przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	4	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	7	Żelbet 2500	0,150	0,880	0,170	-
	8	Jastrych gipsowy czysty 1800	0,050	0,660	0,076	-
	9	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,24	-	0,62	1,62
4	E2 (strop międzykondygnacyjny), przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	4	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	10	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-
	11	Jastrych gipsowy czysty 1800	0,050	1,000	0,050	-
	9	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,24	-	0,37	2,71

Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>R</i>	<i>U_c</i>
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	E3 (strop poddasza), przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	4	Tynk cementowo-piaskowy	0,015	1,000	0,015	-
	10	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-
	12	Wełna mineralna granulowana 80	0,200	0,050	4,000	-
	13	Płyta wiórowa 600	0,025	0,140	0,179	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,39	-	4,48	0,22
6	C1 (posadzka piwnicy) , przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	14	Żwir	0,100	0,900	0,111	-
	15	Piasek pylasty	0,100	0,550	0,182	-
	16	Asfaltobeton	0,200	1,000	0,200	-
	11	Jastrych gipsowy czysty 1800	0,100	1,000	0,100	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,50	-	0,76	1,31
7	OK.1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		-	-	-	1,1
8	DZ, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		-	-	-	2,5

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
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0

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	$A_{obl} \cdot U$
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
2	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	120,64	0,18	21,47
7	OK.1	2,55	1,10	2,80
7	OK.1	7,64	1,10	8,41
2	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	138,62	0,18	24,67
7	OK.1	10,56	1,10	11,62
7	OK.1	5,72	1,10	6,29
8	DZ	2,66	2,50	6,65
7	OK.1	4,46	1,10	4,90
7	OK.1	2,62	1,10	2,88
7	OK.1	1,28	1,10	1,41
7	OK.1	2,61	1,10	2,87
7	OK.1	2,54	1,10	2,79
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	96,76
Kod	Mostek cieplny	Y_k	l_k	$Y_k \cdot l_k$
		W/(m·K)	m	W/K
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	23,20	-0,15
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,52	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	16,96	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	18,40	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	14,00	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	12,00	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	9,28	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,40	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	9,24	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,50	0,00
Suma mostków cieplnych		$\Sigma Y_k \cdot l_k$	W/K	-1,16

Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = S A_{obl} \cdot U + S Y_k \cdot I_k$		W/K	95,597
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	$A_{obl} \cdot U \cdot b$
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K
Suma elementów budynku		$S A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = S A_{obl} \cdot U \cdot b + S Y_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt					
Współczynniki poprawkowe	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
	-	-	-	-	
	1,45	0,30	1,00	0,43	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (S A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
3	E1 (strop nad przyziemiem)	124,28	1,62	201,56	
4	E2 (strop międzykondygnacyjny)	119,50	2,71	324,18	
5	E3 (strop poddasza)	119,50	0,22	26,66	
Suma elementów budynku		$S A_{obl} \cdot U$		W/K	552,40
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = S A_{obl} \cdot U + S Y_k \cdot I_k$		W/K	552,40
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$		W/K	95,60

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 przyziemiem)	E1 (strop nad przyziemiem)	124,28	1,62	-	-
1	Ściana zewnętrzna	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	259,26	0,18	44,97	-
1	Okno zewnętrzne	OK.1	OK.1	39,97	1,10	43,97	-
1	Drzwi zewnętrzne	DZ	DZ	2,66	2,50	6,65	-
1	Strop wewnętrzny	E2 (strop międzykondygnacyjny)	E2 (strop międzykondygnacyjny)	119,50	2,71	-	-
1	Strop wewnętrzny	E3 (strop poddasza)	E3 (strop poddasza)	119,50	0,22	-	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1							
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A _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)	56,98	153,8 ₅	63,59	1,00	30,77	1,00	31,45
1 I PIĘTRO (strefa mieszkalna)	56,98	153,8 ₅	63,59	1,00	30,77	1,00	31,45

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		12,7 3	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}	133, 82	160, 25	322, 74	427, 00	574, 31	643, 35	664, 96	492, 13	389, 81	254, 62	144, 08	113, 51	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OK.1-OK.1					OK.1		W		16,2 8	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}	186, 04	235, 53	453, 00	700, 50	955, 87	1031 ,26	1021 ,06	815, 39	589, 95	394, 02	218, 81	172, 92	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OK.1-OK.1					OK.1		S		7,07	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}	133, 44	168, 22	250, 00	338, 63	411, 98	418, 97	420, 62	375, 65	302, 08	221, 53	151, 77	144, 20	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OK.1-OK.1					OK.1		E		3,89	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}	46,3 6	61,8 2	117, 46	165, 80	244, 19	237, 40	246, 71	200, 18	139, 85	86,7 2	48,1 2	38,2 1	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1				
Metoda uproszczona				
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	F	Uwagi

-	-						m ²	W/m ²			-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi F _{int} =											0,00		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											243,78		m ²
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 na budynku mieszkalnego)	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-piaskowy	1000	1800	0,015	259,2 6	7000
		Elementy betonu(ponad 70% zawartości żużla wielkopieczowego (1500)	1000	1500	0,085	259,2 6	33056
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							40056
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 przyziemiem)	E1 (strop nad przyziemiem)	Od strony wewnętrznej					
		Płytki ceramiczne/porcelanowe	840	2300	0,020	124,2 8	4802
		Jastrych gipsowy czysty 1800	840	1800	0,050	124,2 8	9396
		Żelbet 2500	840	2500	0,030	124,2 8	7830
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							22027
E2 (strop międzykondygnacyjny)	E2 (strop międzykondygnacyjny)	Od strony wewnętrznej					
		Płytki ceramiczne/porcelanowe	840	2300	0,020	119,5 0	4617
		Jastrych gipsowy czysty 1800	840	1800	0,050	119,5 0	9034
		Żelbet 2500	840	2500	0,030	119,5 0	7529
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=S_jS_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							21180
E3 (strop poddasza)	E3 (strop poddasza)	Od strony wewnętrznej					
		Płyta wiórowa 600	1700	600	0,025	119,5 0	3047

		Wełna mineralna granulowana 80	750	80	0,075	119,5 0	538
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = S_j S_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							3585

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	40055670	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	46792567	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	86848237	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy			q _i		20,00		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A _f		243,8		m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q _{int}		0,0		W/m ²					
Pojemność cieplna budynku			C _m		40223700		J/K					
Stała czasowa budynku			t		87,9		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła			g _{H,lim}		1,1		-					
-			a _H		6,9		-					
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 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	1515	1452	1195	805	469	124	178	178	427	761	1246	1479
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	500	626	1143	1632	2186	2331	2353	1883	1422	957	563	469
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·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	500	626	1143	1632	2186	2331	2353	1883	1422	957	563	469
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,20	0,26	0,58	1,22	2,81	11,3 5	7,98	6,39	2,01	0,76	0,27	0,19
g _{H,1}	0,20	0,23	0,42	0,90	2,02	0,00	0,00	0,00	1,38	0,52	0,23	0,20

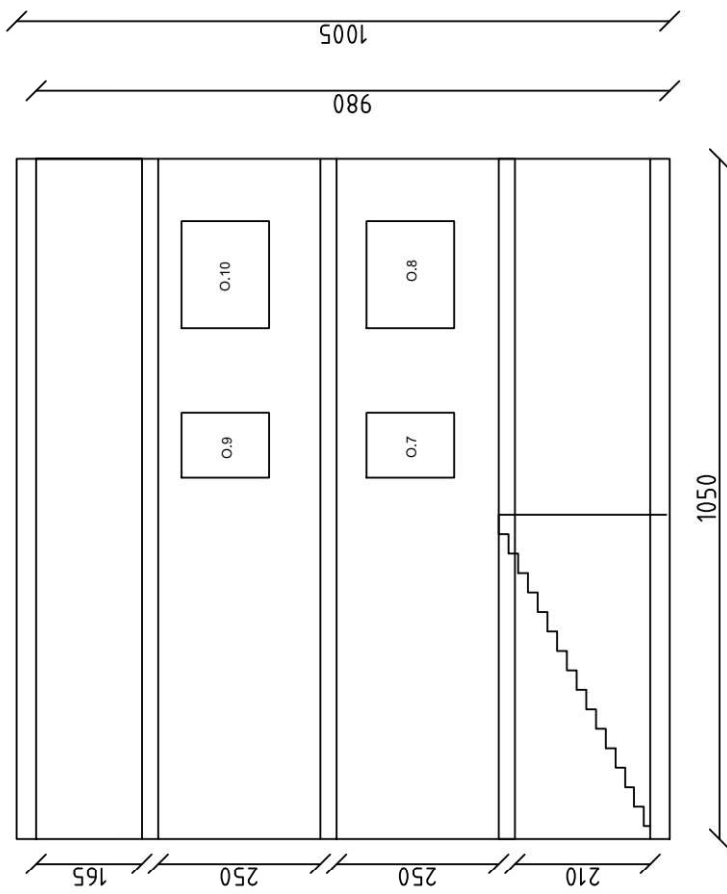
$g_{H,2}$	0,23	0,42	0,90	2,02	7,08	0,00	0,00	0,00	4,20	1,38	0,52	0,23
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,77	0,36	0,09	0,13	0,16	0,50	0,96	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2012,19	1781,44	849,22	77,18	0,42	0,00	0,00	0,00	2,97	344,00	1502,88	1984,03
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	498	478	393	265	154	41	59	59	140	250	410	487
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2013	1930	1588	1070	624	165	236	236	567	1011	1656	1966
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											8554,3	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	243,78	633,35	20,00	8554,34
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	8554,34

E

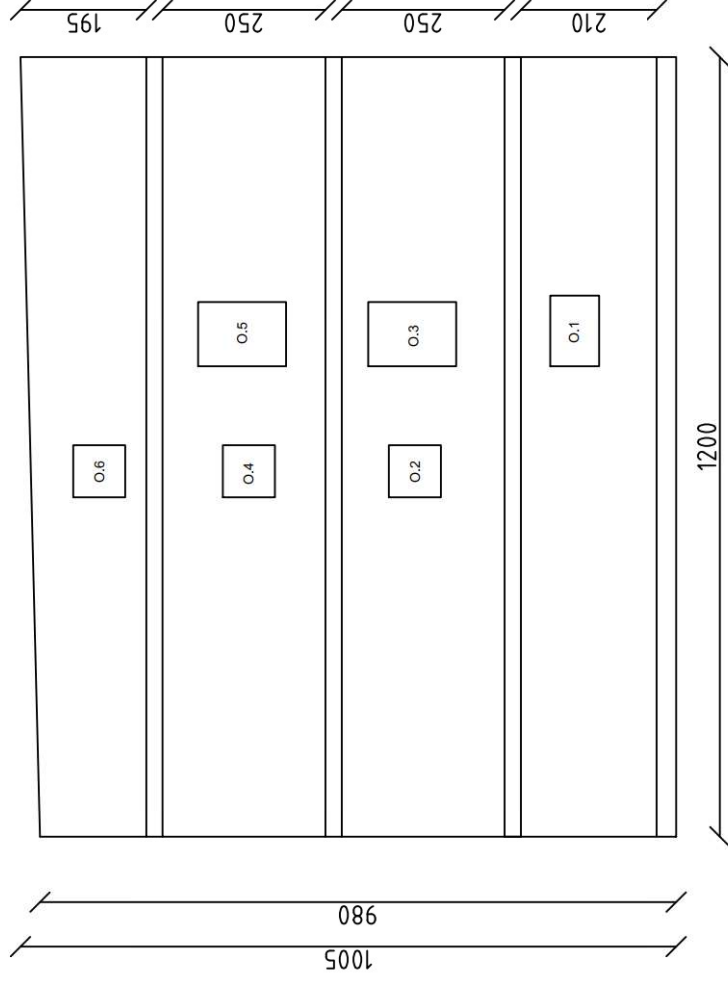
ELEWACJA WSCHODNIA



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



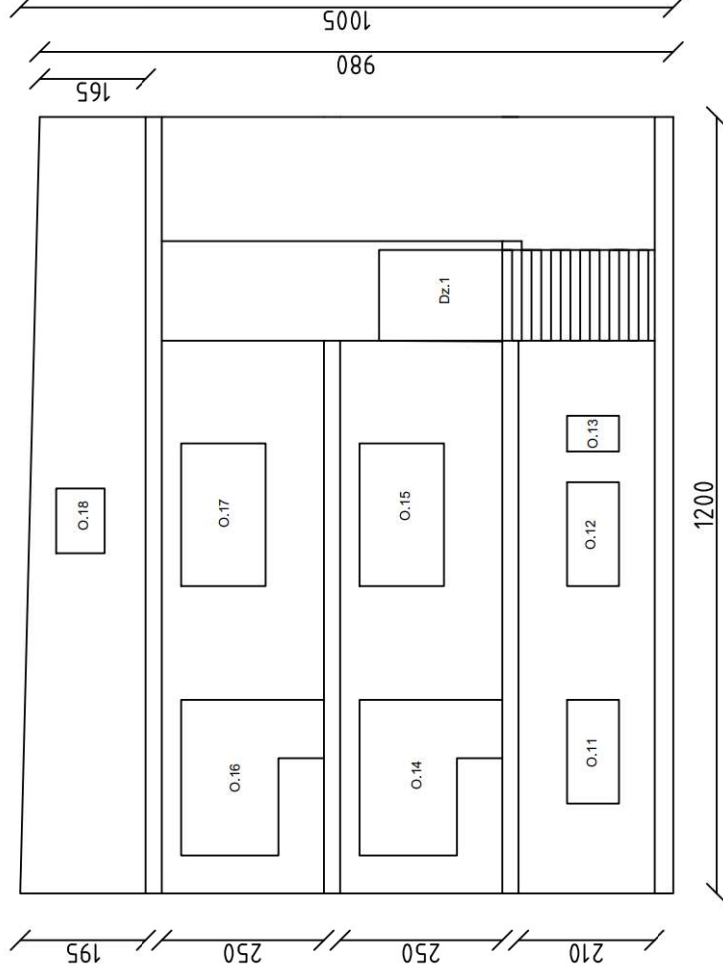
ELEWACJA PÓŁNOCNA



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
Data Inwentaryzacji: 13.07.2021	Format rysunku: A4	

S

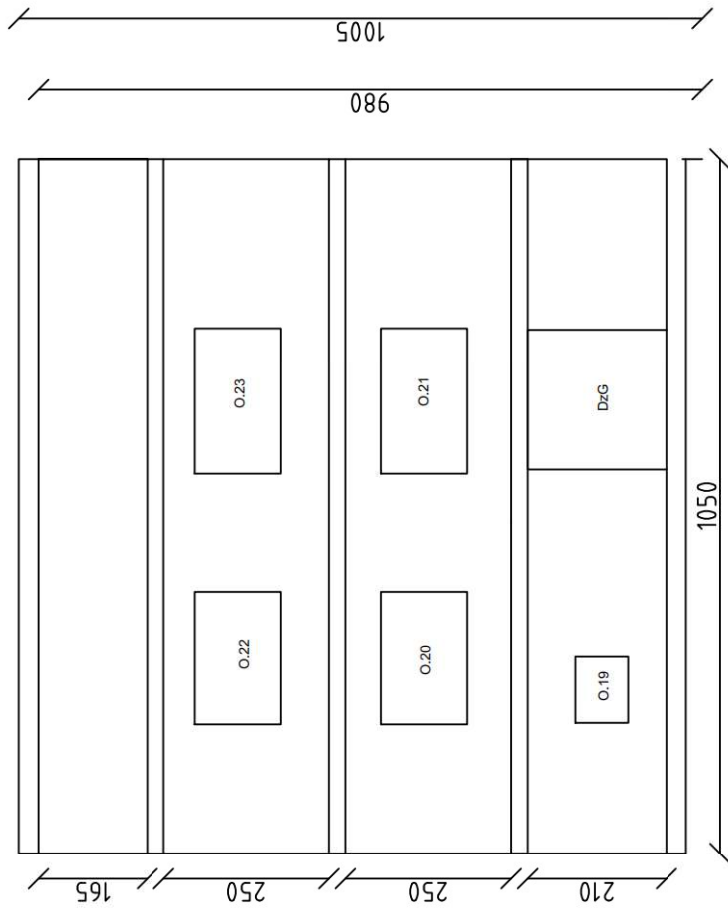
ELEWACJA POŁUDNIOWA



Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	3 Maja 23, 34-200 Sucha Beskidzka	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 13.07.2021	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%



ELEWACJA ZACHODNIA

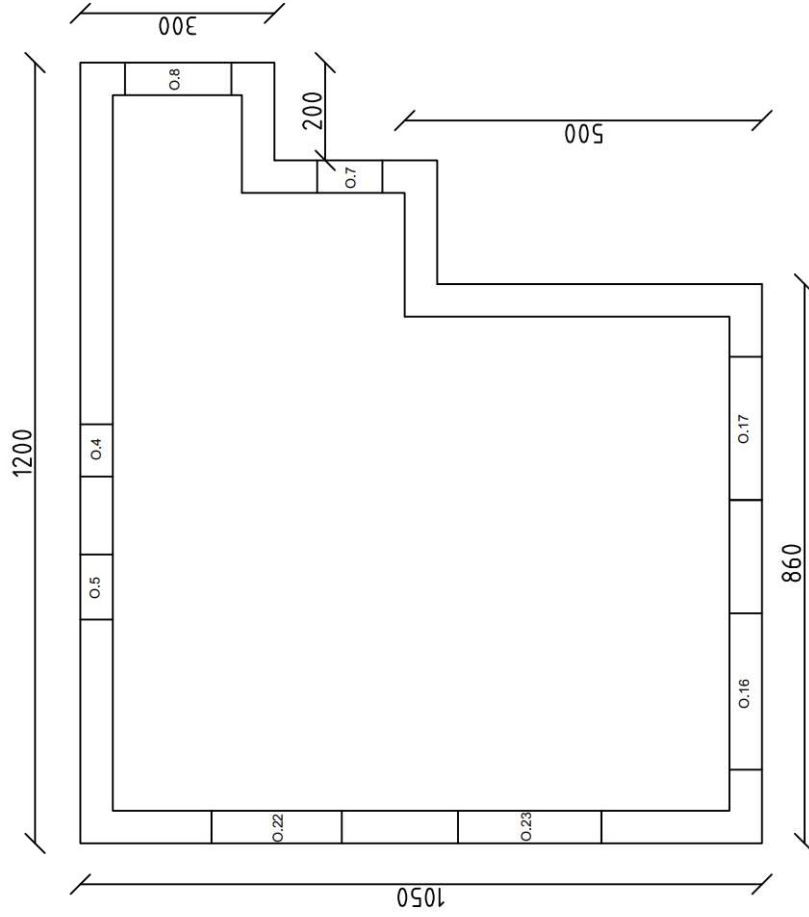


Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm		
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100		
	Format rysunku: A4		
	Pomiary z tolerancją błędów do 10%		
	3 Maja 23, 34-200 Sucha Beskidzka		
	Data Inwentaryzacji: 13.07.2021		



I PIĘTRO

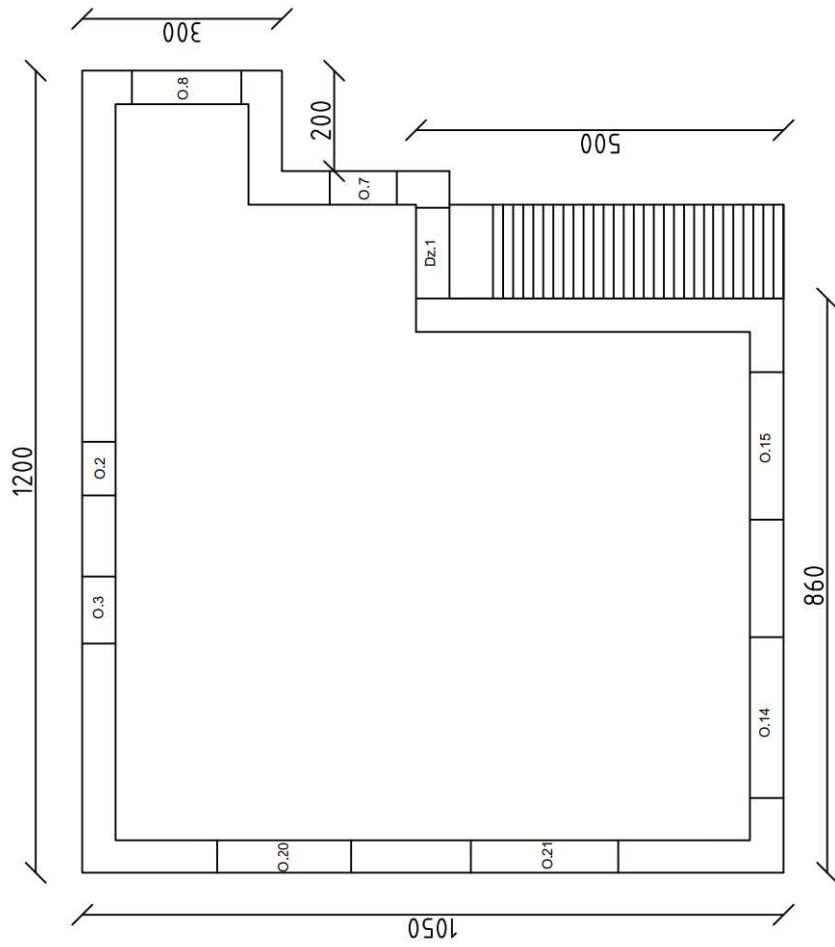
Wysokość Kondygnacji w świetle : ~ 2.5 m
Kondygnacja ogrzewana



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
	Format rysunku: A4	
	3 Maja 23, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 13.07.2021	

PARTER

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

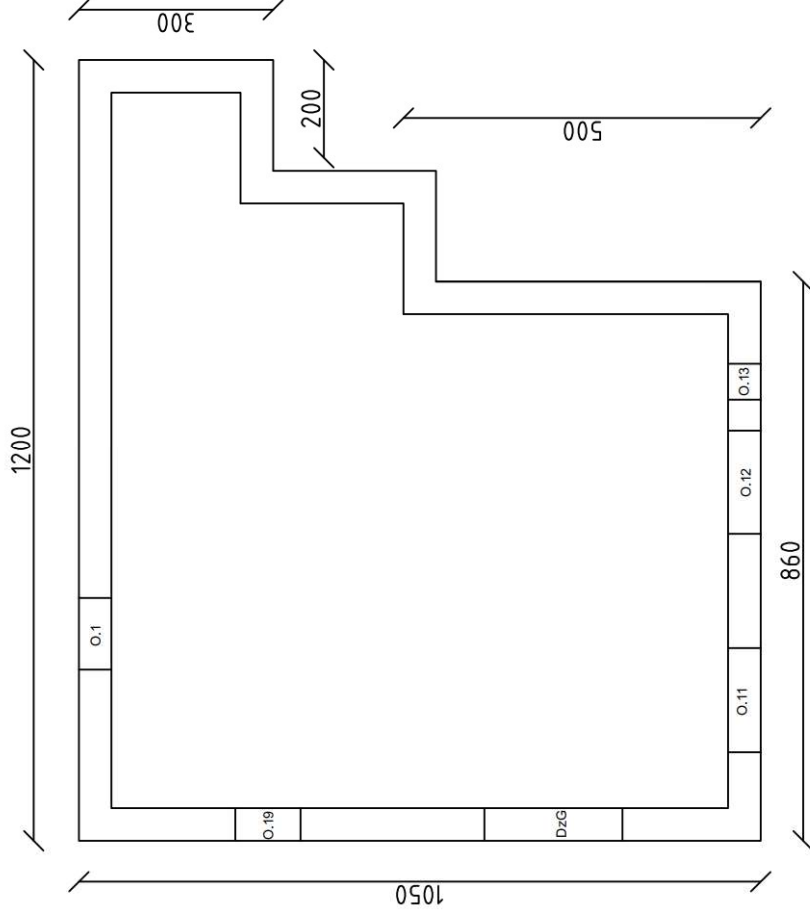


Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm		Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100			
	3 Maja 23, 34-200 Sucha Beskidzka			
	Data Inwentaryzacji: 13.07.2021			



PIWNICA

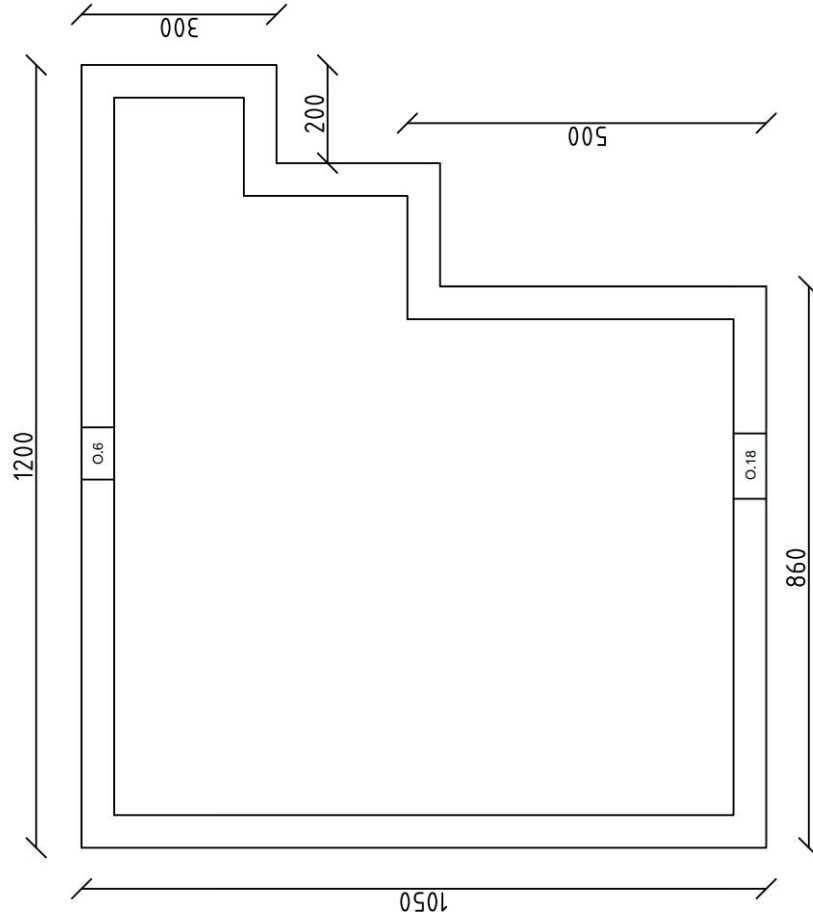
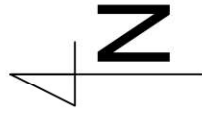
Wysokość Kondygnacji w świetle : - 210 m
Kondygnacja nieogrzewana



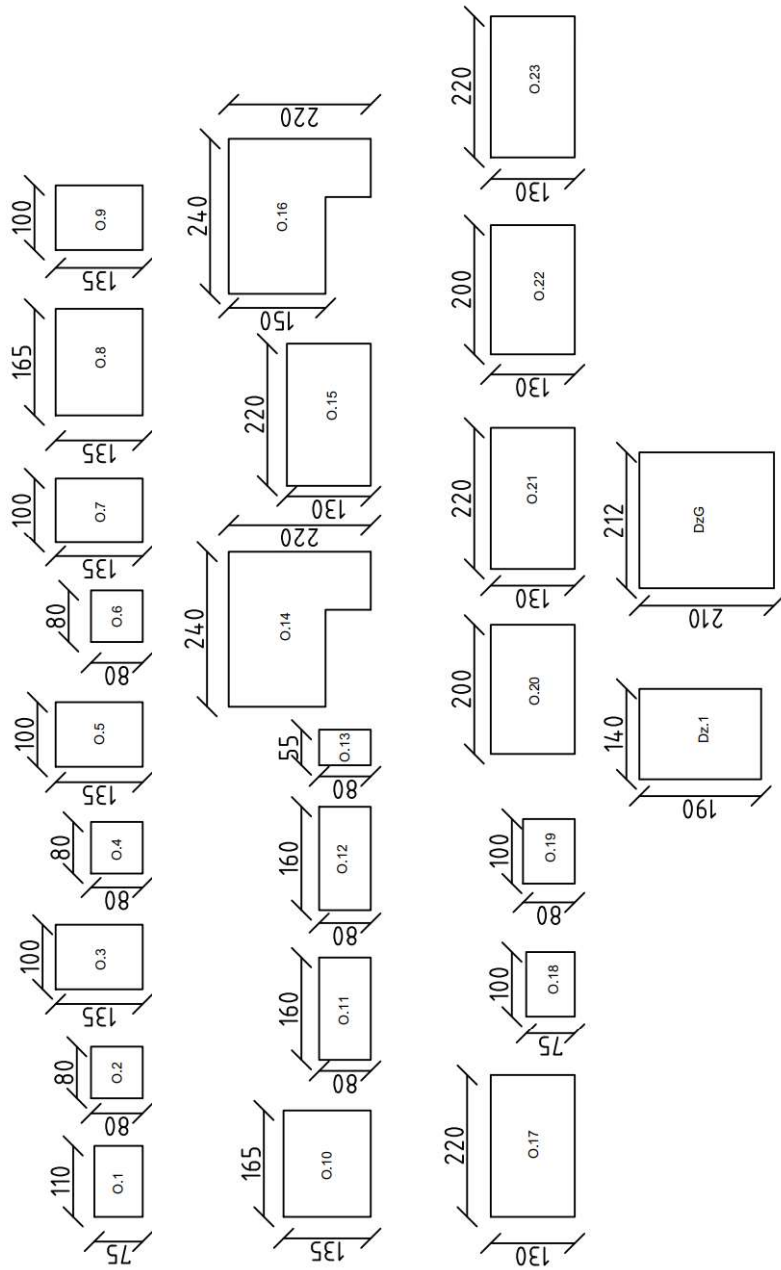
Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
	Format rysunku: A4	

PODDASZE

Wysokość Kondygnacji w świetle : ~ 2 m
Kondygnacja nieogrzewana



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	Skala wymiarowa: 1:100	Pomiary z tolerancją błędów do 10%
Data Inwentaryzacji: 13.07.2021	Format rysunku: A4	



Imię i nazwisko Wnioskodawcy	Jednostka wymiarowa: cm	
	Skala wymiarowa:	1:100
	Format rysunku:	A4
Adres nieruchomości	3 Maja 23, 34-200 Sucha Beskidzka	
	Data Inwentaryzacji: 13.07.2021	
		Pomiary z tolerancją błędów do 10%