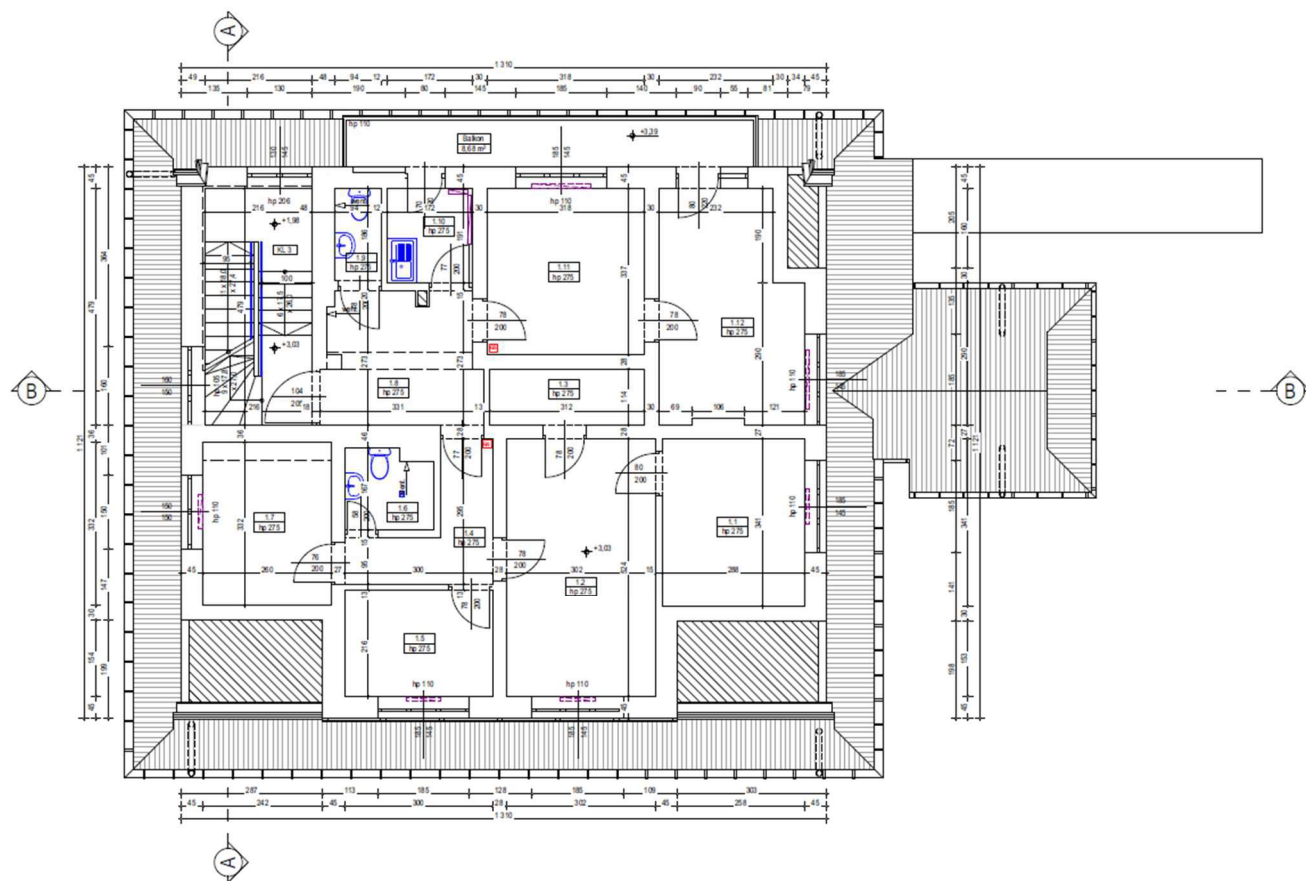
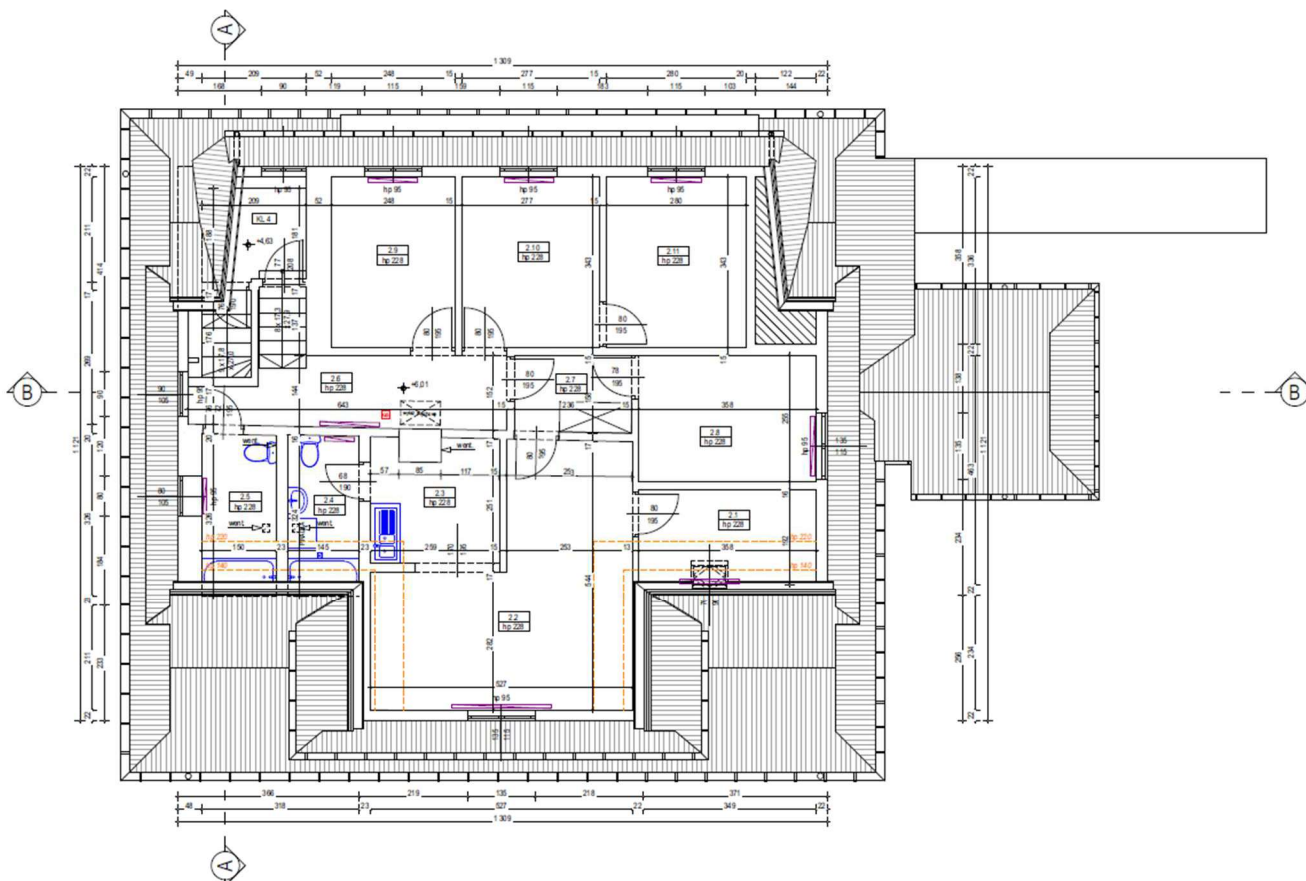


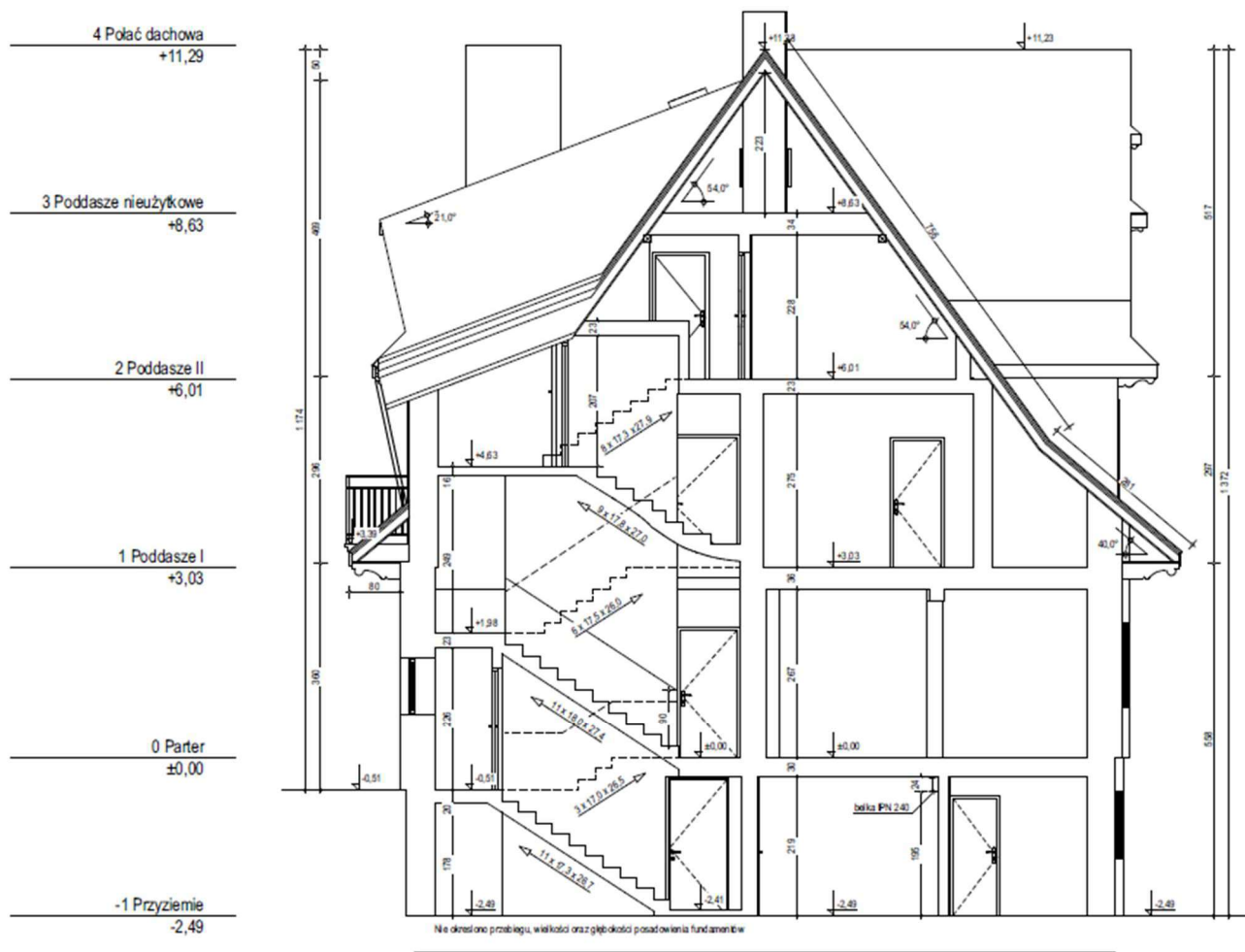
Poddasze I:



Poddasze II:



Przekrój poprzeczny:



Przekrój wzdłużny:



Elewacja północna:



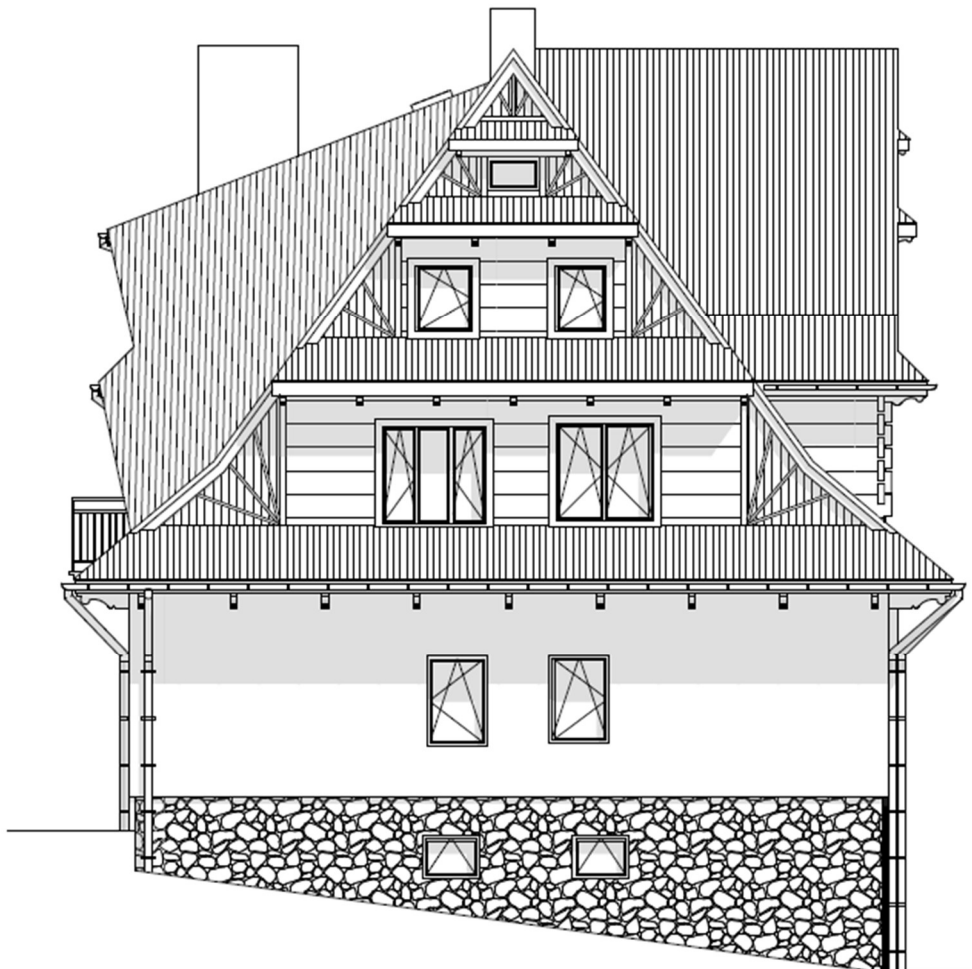
Elewacja wschodnia:



Elewacja południowa:



Elewacja zachodnia:



4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek wybudowany w latach 80-tych XX wieku. Budynek wolnostojący, podpiwniczony (przyziemie częściowo w gruncie), o czterech kondygnacjach: przyziemie, parter, poddasze I, poddasze II. Ściany zewnętrzne w poziomie przyziemia nie posiadają izolacji termicznej. Ściany zewnętrzne w poziomie parteru posiadają izolację termiczną w postaci płyt styropianowych EPS gr. 10cm. Ściany zewnętrzne w poziomie poddasza I nie posiadają izolacji termicznej. Ściany zewnętrzne w poziomie poddasza II (konstrukcji szkieletowej) posiadają izolację termiczną między rusztem konstrukcyjnym w postaci trocin gr. Około 10-15cm – izolacja zdegradowana. Podłoga na gruncie nie posiada izolacji termicznej. Stropy wewnętrzne między kondygnacyjne: nad przyziemiem i parterem – żelbetowe monolityczne, nad poddaszem I – drewniany belkowy. Strop pod nieogrzewanym poddaszem nieużytkowym (strychem) drewniany belkowy z warstwą izolacji termicznej w postaci wełny mineralnej gr. 15cm. Dach w kubaturze strychu nieizolowany. Dach w kubaturze ogrzewanej (skosy) izolowane między krokiewkami warstwą wełny mineralnej gr. 15cm – izolacja zdegradowana. Budynek ogrzewany jest przez kocioł pelletowy z podajnikiem automatycznym, który jednocześnie służy do podgrzania ciepłej wody użytkowej, którą dodatkowo podgrzewa instalacja solarna w postaci czterech paneli zamontowanych na dachu. W budynku w niektórych pomieszczeniach występują kanały wentylacyjne, wentylacja występuje przez nieszczelności budynku oraz okna zewnętrzne. Okna występujące w budynku: w 95% drewniane dwuszybowe w zadowalającym stanie, natomiast nie spełniają obecnie obowiązujących wymagań Warunków Technicznych; pozostałe 5% okien to okna skrzynkowe, kwatrowe w złym stanie, nieszczelne. Drzwi zewnętrzne w ilości 3 sztuk są drewniane, w stanie zadowalającym, natomiast nie spełniają obecnie obowiązujących wymagań Warunków Technicznych.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp.	Opis	Pow. catk. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _k W/(m ² ·K)
1.	Ściana zewnętrzna – przyziemie od gruntu	40,76	40,76	0,612
2.	Ściana zewnętrzna – przyziemie nad gruntem	61,59	61,59	1,409
3.	Ściana zewnętrzna – parter	123,02	123,02	0,313
4.	Ściana zewnętrzna – poddasze I	121,69	121,69	0,871
5.	Ściana zewnętrzna – poddasze II	92,70	92,70	0,479
6.	Podłoga na gruncie	117,30	117,30	0,416
7.	Strop pod nieogrzewanym strychem (nad poddaszem II)	101,44	101,44	0,482
8.	Dach nad pomieszczeniami ogrzewanymi	105,88	105,88	0,790
9.	Drzwi zewnętrzne	5,41	5,41	1,600
10.	Okna zewnętrzne	66,56	66,56	1,100
11.	Okno połaciowe	0,63	0,63	1,500

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	q_{moc} [kW] 30,86
2.	Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.)	q [kW] 0,00
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ] 202,51
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_H/V$ [kWh/m³a] 60,50
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ] 360,00
6.	Taryfa opłat (bez VAT)	
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	PLN/MW 0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	PLN/GJ 108,23
	opłata abonamentowa miesięcznie	PLN 0,00

4.e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Kocioł pelletowy z podajnikiem automatycznym jako źródło ogrzewania budynku. Przewody są w zdecydowanej większości nieizolowane, a armatura i urządzenia znajdują się w przestrzeni ogrzewanej. Występuje zasobnik buforowy c.o.
2.	Obliczeniowe parametry pracy instalacji	70/55°C
3.	Przewody w instalacji	Przewody nieizolowane, metalowe i miedziane
4.	Rodzaje grzejników	stalowe/aluminiowe płytowe
5.	Ostonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostaticzne	W większości występują
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	η_g 0,70 η_d 0,80 η_e 0,82 η_s 0,90 $\eta_{co} = 0,41$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja instalacji	brak

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Kocioł pelletowy z podajnikiem automatycznym jako źródło ogrzewania ciepłej wody użytkowej oraz instalacja solarna składająca się z czterech paneli solarnych na dachu. Występuje zasobnik c.w.u. wspólny dla obu instalacji
2.	Piony i ich izolacja	Stalowe i z tworzyw sztucznych, nieizolowane
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	b.d.
4.	Zużycie ciepłej wody w m³/m-c określone wg. pomiaru	b.d.

4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m³/h	883,50

4.h. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Źródłem ogrzewania budynku jest kocioł pelletowy z podajnikiem automatycznym. Przewody są w zdecydowanej większości nieizolowane, a armatura i urządzenia znajdują się w przestrzeni ogrzewanej. Występuje zasobnik buforowy c.o. Przewody w instalacji są głównie stalowe oraz miedziane w większości nieizolowane. Grzejniki płytowe aluminiowe i stalowe w większości wyposażone w zawory termostaticzne.

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Elementy konstrukcyjne w stanie wymagającym modernizacji. Ściany zewnętrzne w zdecydowanej większości niezaizolowane lub zaizolowane w niedostatecznym stopniu. Dach zaizolowany w niedostatecznym stopniu, podłoga na gruncie niezaizolowana, strop pod nieogrzewanym poddaszem zaizolowany w niedostatecznym stopniu. Okna oraz drzwi w zadowalającym stanie, umiarkowanie szczelne, natomiast nie spełniają aktualnych wymagań. Okno dachowe nieszczelne, należy wymienić.

5.2. System grzewczy

System centralnego ogrzewania oparty o kocioł pelletowy z podajnikiem automatycznym. Poziome i pionowe w zdecydowanej większości prowadzone po wierzchu ścian, przewody nieizolowane, wykonane ze stali, miedzi. Grzejniki, głównie aluminiowe i stalowe płytowe, w większości wyposażone w zawory termostaticzne.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w kotle pelletowym dwufunkcyjnym (c.o. i c.w.u.), dodatkowo funkcjonuje instalacja solarna wyposażona w cztery panele solarne zlokalizowane na dachu budynku wraz z aparaturą sterującą w kotłowni. Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. Piony częściowo izolowane, wykonane z metalu.

5.4. System wentylacji

W niektórych pomieszczeniach występuje wentylacja grawitacyjna. Świeże powietrze dostarczane przez nieszczelności oraz przewietrzanie.

6. Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości realizacji usprawnień

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Wsp. U	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3	4
1.	Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U $W/(m^2 \cdot K)$		Ściany zewnętrzne (ogólnie): możliwość docieplenia materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła λ i grubości izolacji spełniającej wymagania Warunków Technicznych 2021
	Ściana zewnętrzna – przyziemie od gruntu	0,612	
	Ściana zewnętrzna – przyziemie nad gruntem	1,409	
	Ściana zewnętrzna – parter	0,313	
	Ściana zewnętrzna – poddasze I	0,871	
	Ściana zewnętrzna – poddasze II	0,479	
	Podłoga na gruncie	0,416	Podłoga na gruncie: możliwość ocieplenia materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła λ i grubości izolacji spełniającej wymagania Warunków Technicznych 2021
	Strop pod nieogrzewanym strychem (nad poddaszem II)	0,482	Strop pod nieogrzewanym poddaszem (nad poddaszem II): możliwość docieplenia materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła λ i grubości izolacji spełniającej wymagania Warunków Technicznych 2021
	Dach nad pomieszczeniami ogrzewanymi	0,790	Dach: możliwość docieplenia materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła λ i grubości izolacji spełniającej wymagania Warunków Technicznych 2021
2.	Stolarka otworowa w zadowalającym stanie technicznym, umiarkowanie szczelne.		
	Okna zewnętrzne	1,100	Stolarka okienna: zaleca się wymianę stolarki okiennej na nową, o współczynniku przenikania ciepła U spełniającym wymagania Warunków Technicznych 2021
	Drzwi zewnętrzne	1,600	Stolarka drzwiowa: zaleca się wymianę stolarki drzwiowej na nową, o współczynniku przenikania ciepła U spełniającym wymagania Warunków Technicznych 2021
	Okno połaciowe	1,500	Okno połaciowe: zaleca się wymianę okna na nowe, o współczynniku przenikania ciepła U spełniającym wymagania Warunków Technicznych 2021
3.	System grzewczy System centralnego ogrzewania oparty o kocioł pelletowy z podajnikiem automatycznym. Poziomy i pionowy w zdecydowanej większości prowadzone po wierzchu ścian, przewody nieizolowane, wykonane ze stali, miedzi. Grzejniki, głównie aluminiowe i stalowe płytowe, w większości wyposażone w zawory termostaticzne.		Możliwość modernizacji systemu grzewczego. Wymiana z równoczesną izolacją rurociągów rozprowadzających ciepło wraz z armaturą, wkucie przewodów w ściany lub rozprowadzenie pod posadzkami, wymiana grzejników na ogrzewanie podłogowe, montaż nowego źródła ciepła.
4.	System przygotowania ciepłej wody użytkowej Ciepła woda użytkowa przygotowywana w kotle pelletowym dwufunkcyjnym (c.o. i c.w.u.), dodatkowo funkcjonuje instalacja solarna wyposażona w cztery panele solarne zlokalizowane na dachu budynku wraz z aparaturą sterującą w kottowni. Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. Piony częściowo izolowane, wykonane z metalu.		Możliwość modernizacji systemu ciepłej wody użytkowej. Wymiana z równoczesną izolacją rurociągów rozprowadzających c.w.u. oraz wymiana źródła ciepła. Pozostawienie funkcjonującej instalacji solarnej wydaje się zasadne – dobrze wspomaga ona system w okresie wiosennym, letnim i jesiennym.
5.	System wentylacji W niektórych pomieszczeniach występuje wentylacja grawitacyjna. Świeże powietrze dostarczane przez nieszczelności oraz przewietrzanie.		Brak możliwości uzasadnionej ekonomicznie modernizacji systemu wentylacji grawitacyjnej. Należy wykonać przegląd i ewentualnie udrożnienie kanałów wentylacyjnych w celu poprawy ciągu wentylacyjnego. Ze względu na niewystarczające wysokości pomieszczeń, montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (rekuperacji) jest trudny do wykonania.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Poprawa sprawności systemu ogrzewania	Wymiana instalacji z równoczesną izolacją termiczną rurociągów rozprowadzających ciepło, pionów instalacji c.o. zmiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny, demontaż starych grzejników oraz wykonanie ogrzewania podłogowego wykończonego posadzką drewnopodobną o niskim współczynniku przenikania ciepła (lub inne, np. terakota), a także instalacja grzejników drabinkowych w łazienkach.
2	Poprawa sprawności systemu ciepłej wody użytkowej	Wymiana źródła podgrzewu wody użytkowej na kocioł kondensacyjny (c.o. i c.w.u.) oraz wymiana z równoczesną izolacją rurociągów rozprowadzających c.w.u.. Pozostawienie funkcjonującej instalacji solarnej wydaje się zasadne – dobrze wspomaga ona system w okresie wiosennym, letnim i jesiennym.
3	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła λ i grubości izolacji spełniającej wymagania Warunków Technicznych 2021 [$U=0,20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$]
4	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez podłogę na gruncie	Ocieplenie materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła λ i grubości izolacji spełniającej wymagania Warunków Technicznych 2021 [$U=0,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$]
5	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez dach	Ze względu na zły stan techniczny dachu, oprócz wykonania nowej więźby dachowej, proponuje się ocieplenie go materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła λ i grubości izolacji spełniającej wymagania Warunków Technicznych 2021 [$U=0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$]
6	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez strop pod nieogrzewanym poddaszem	Przyjęto, że ze względu na zły stan konstrukcji stropu, konieczna jest jej wymiana, a co za tym idzie również wymiana warstwy izolacyjnej. W przypadku decyzji o zastosowaniu innego rodzaju konstrukcji stropu, należy dobrać warstwę izolacyjną (materiał) stosownie do przewidzianego materiału budującego strop oraz uwarstwienia tejże przegrody. Należy ocieplić go materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła λ i grubości izolacji spełniającej wymagania Warunków Technicznych 2021 [$U=0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$]
7	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez okna zewnętrzne i okno potaciowe	Wymiana okien zewnętrznych na okna szczelne, drewniane spełniające wymagania Warunków Technicznych 2021 [$U=0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$] Wymiana okna potaciowego na okno szczelne, drewniane spełniające wymagania Warunków Technicznych 2021 [$U=1,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$]
8	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych na drzwi szczelne, drewniane spełniające wymagania Warunków Technicznych 2021 [$U=1,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$]
9	Zmniejszenie strat ciepła przez wentylację.	Brak możliwości uzasadnionej ekonomicznie modernizacji systemu wentylacji grawitacyjnej

Uwaga:

- Wykonanie wszystkich prac powinno być poprzedzone wykonaniem w niezbędnym zakresie odpowiednich, szczegółowych technicznych projektów wykonawczych, w odpowiednich specjalizacjach, które stanowią będą podstawę do realizacji i odbioru wykonania robót.
- Realizacja robót budowlanych i instalacyjnych powinna być powierzona wyspecjalizowanym w wymaganych zakresach firmom budowlanym, a w trakcie realizacji robót należy zapewnić odpowiedni nadzór.
- Odbiory wszystkich zrealizowanych prac powinny przebiegać zgodnie z wymogami obowiązującego w tym zakresie prawa, norm i dobrych praktyk.

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne.
- b) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez stolarkę okienną, drzwiową i połaciową
- c) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego poprawy sprawności systemu grzewczego
- d) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej
- e) Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		Stan istniejący	Stan po modernizacji	jedn.
t_{wo}	temp. w pomieszczeniach	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
	t_{zo}	-24,0	-24,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d *	liczba stopniodni	4 207,50	4 207,50	dzień·K/rok
O_{0m}, O_{1m}	opłata stała za moc	0,00	0,00	PLN/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	opłata stała na ciepło	108,23	87,18	PLN/GJ
A_{b0}, A_{b1}	opłata abonamentowa	0	11,32	PLN/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto jak dla stacji meteorologicznej Zakopane

7.2.1. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego					
Dane: $Q_{oco} = 202,51$ GJ/a $W_{to} = 1,00$ $W_{do} = 1,00$					
Modernizacja instalacji systemu centralnego ogrzewania w zakresie: Wariant I: - wymiana rurociągów z jednoczesną izolacją rurociągów rozprowadzających ciepło wraz z armaturą, - wymiana grzejników na nowe z zaworami termostатыcznymi - wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny Wariant II: - wymiana rurociągów z jednoczesną izolacją rurociągów rozprowadzających ciepło wraz z armaturą, - wykonanie ogrzewania podłogowego wykończonego posadzką drewnopodobną lub np. terakotą, a także instalacja grzejników drabinkowych w łazienkach - wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny					
W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.					
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Stan istniejący	Wariant I	Wariant II	
1.	wytwarzanie ciepła	0,70	0,91	0,94	
2.	przesyłanie ciepła	0,80	0,90	0,90	
3.	regulacja systemu ogrzewania	0,82	0,93	0,89	
4.	akumulacja ciepła	0,90	0,90	0,93	
5.	sprawność całkowita systemu	0,41	0,69	0,70	
6.	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00	1,00	
7.	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00	1,00	
Ocena proponowanego przedsięwzięcia					
Lp.	Opis	jedn.	Stan istniejący	Wariant I	Wariant II
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[kW]	30,86	30,86	30,86
2.	Zapotrzebowanie użytkowe na c.o.	[GJ/rok]	202,51	202,51	202,51
3.	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	-	0,41	0,69	0,70
4.	Uwzględnienie przerw tygodniowych W_t	-	1,00	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw dobowych W_d	-	1,00	1,00	1,00
6.	Zapotrzebowanie końcowe na c.o.	[GJ/rok]	490,00	295,41	289,20
7.	Opłata stała za moc	PLN/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
8.	Opłata stała na ciepło	PLN/GJ	108,23	87,18	87,18
9.	Opłata abonamentowa	PLN/m-c	0,00	11,32	11,32
10.	Całkowity koszt energii	PLN/a	53 032,70	25 889,68	25 348,30
11.	Oszczędność kosztów ΔQ_r	PLN/a		27 143,02	27 684,40
12.	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	PLN		114 421,59	134 681,29
13.	SPBT	lata		4,22	4,86
Podstawa przyjętych nakładów inwestycyjnych					
Koszty modernizacji instalacji c.o. budynku uwzględniają koszty wszystkich zalecanych prac w zakresie opisanym powyżej oraz koszty projektu, robocizny, nadzoru i prac towarzyszących. Ceny zostały ustalone na podstawie średnich rynkowych, natomiast nie należy ich traktować jako ostatecznych.					
Wariant II KOSZT: 134 681,29 PLN SPBT: 4,86					

7.2.2. Ocena i wybór przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Opis: Wymiana źródła podgrzewu wody użytkowej na kocioł kondensacyjny (c.o. i c.w.u.) oraz wymiana z równoczesną izolacją rurociągów rozprowadzających c.w.u.. Pozostawienie funkcjonującej instalacji solarnej

Lp.	Parametr	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu	kW	10,21	10,21
2.	Zapotrzebowanie użytkowe na c.w.u.	GJ/a	213,87	213,87
3.	Sprawność wytwarzania	-	0,73	0,87
4.	Sprawność przesyłu	-	0,60	0,74
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	1,00	1,00
6.	Sprawność akumulacji	-	0,85	0,85
7.	Sprawność systemu	-	0,37	0,55
8.	Zapotrzebowanie końcowe na c.w.u.	GJ/a	589,85	397,26
9.	Opłata stała za moc	PLN/(MW·m-c)	0,00	0,00
10.	Opłata stała na ciepło	PLN/GJ	108,23	87,18
11.	Opłata abonamentowa	PLN/m-c	0	0 (wliczone w c.o.)
12.	Całkowity koszt energii	PLN/a	63 839,47	34 633,13
13.	Oszczędność	PLN/a		29 206,34
14.	Koszt modernizacji	PLN		41 024,39
15.	SPBT	lata		1,40

KOSZT: 41 024,39 PLN

Podstawa przyjętych nakładów inwestycyjnych

Koszty modernizacji instalacji c.o. budynku uwzględniają koszty wszystkich zalecanych prac w zakresie opisanym powyżej oraz koszty projektu, robocizny, nadzoru i prac towarzyszących. Ceny zostały ustalone na podstawie średnich rynkowych, natomiast nie należy ich traktować jako ostatecznych. Koszt kotła gazowego został procentowo podzielony między CO a CWU.

KOSZT	41 024,39 PLN	SPBT	1,40 lat
--------------	----------------------	-------------	-----------------

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda				
				Podłoga na gruncie				
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia A A_{kosz} = 117,30 m² 117,30 m²								
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie z użyciem styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,038 W/(m·K) . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła od 2021 roku $U \leq 0,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2								
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1.	Grubość warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,12	0,14		
2.	Opór cieplny R	m ² ·K/W	2,404	5,025	5,556	6,098		
3.	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-3} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	14,26	6,65	6,02	5,49		
4.	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-3} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,002	0,001	0,001	0,001		
5.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	PLN/a		823,63	891,82	949,18		
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		270,00	276,50	283,00		
7.	Koszt realizacji usprawnienia N _U	PLN		31 671,00	32 433,45	33 195,90		
8.	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		38,45	36,37	34,97		
9.	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,416	0,199	0,180	0,164		
Podstawa przyjętych wartości N _U								
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg średnich cen występujących na rynku. Cena jednostkowa usprawnienia zawiera składnik zmienny, zależny do grubości warstwy termoizolacji oraz koszty poszczególnych prac pozwalających na poprawne wykonanie modernizacji. Ceny uwzględniają demontaż istniejących warstw, izolację oraz wykonanie nowej podłogi na gotowo.								
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni podłogi na gruncie								
Wybrany wariant :		1	Koszt:	31 671,00	PLN	SPBT:	38,45	lat

Uwagi:

Ze względu na wymaganą minimalną wysokość w świetle pomieszczeń określoną w warunkach technicznych, zdecydowano na przyjęcie minimalnej grubości izolacji spełniającej wymagania WT2021.

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda				
				Ściana zewnętrzna – przyziemie od gruntu				
Dane:				A	=	40,76 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A _{kosz}	=	40,76 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia								
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie z użyciem styroduru XPS o współczynniku przewodzenia ciepła λ =0,035 W/(m·K). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła od 2021 roku U ≤ 0,20 W/(m2·K)								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2								
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1.	Grubość warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,12	0,14		
2.	Opór cieplny R	m²·K/W	1,634	5,405	5,952	6,536		
3.	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-3} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	9,29	2,82	2,52	2,29		
4.	$q_{oU}, q_{1U} = 10^{-3} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,001	0,0003	0,0003	0,0003		
5.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{oU} - q_{1U})O_m$	PLN/a		700,25	732,72	757,61		
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m²		150,00	162,50	175,00		
7.	Koszt realizacji usprawnienia N _U	PLN		6 114,00	6 623,50	7 133,00		
8.	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		8,73	9,04	9,42		
9.	U ₀ , U ₁	W/m²·K	0,612	0,185	0,168	0,153		
Podstawa przyjętych wartości N _U								
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg średnich cen występujących na rynku. Cena jednostkowa usprawnienia zawiera składnik zmienny, zależny do grubości warstwy termoizolacji oraz koszty poszczególnych prac pozwalających na poprawne wykonanie modernizacji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych. Cena nie uwzględnia prac związanych z odkopaniem ściany, odtworzeniem drenażu i zasypaniem ściany.								
Wybrany wariant :		1	Koszt:	6 114,00	PLN	SPBT:	8,73	lat

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda				
				Ściana zewnętrzna - przyziemie nad gruntem				
Dane:				A	=	61,59	m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A _{kosz}	=	61,59	m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia								
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie z użyciem natrysku piany zamknięto-komórkowej PIR/PUR o współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,025 W/(m·K) . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła od 2021 roku $U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2								
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1.	Grubość warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,12	0,14	0,16		
2.	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,634	5,525	6,329	7,092		
3.	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-3} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	54,10	14,67	13,93	13,35		
4.	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-3} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,004	0,001	0,001	0,001		
5.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	PLN/a		4 267,51	4 347,60	4 410,37		
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		320,00	340,00	365,00		
7.	Koszt realizacji usprawnienia N _U	PLN		19 708,80	20 940,60	22 480,35		
8.	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		4,62	4,82	5,10		
9.	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,409	0,181	0,158	0,141		
Podstawa przyjętych wartości N _U								
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg średnich cen występujących na rynku. Cena jednostkowa usprawnienia zawiera składnik zmienny, zależny do grubości warstwy termoizolacji oraz koszty poszczególnych prac pozwalających na poprawne wykonanie modernizacji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych.								
Wybrany wariant :		1	Koszt:	19 708,80	PLN	SPBT:	4,62	lat

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda				
				Ściana zewnętrzna – parter				
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	123,02 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz}	=	123,02 m ²		
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie z użyciem styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,038 W/(m·K) . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła od 2021 roku $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 2								
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1.	Grubość warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,08	0,10	0,12		
2.	Opór cieplny R	m ² ·K/W	3,195	5,291	5,814	6,369		
3.	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-3} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	15,41	9,70	8,92	8,27		
4.	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,002	0,001	0,001	0,001		
5.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	PLN/a		617,99	702,41	772,76		
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		170,00	180,00	190,00		
7.	Koszt realizacji usprawnienia N_U	PLN		10 470,30	11 086,20	11 702,10		
8.	SPBT= $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		16,94	15,78	15,14		
9.	U_0, U_1	W/m ² ·K	0,313	0,189	0,172	0,157		
Podstawa przyjętych wartości N_U								
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg średnich cen występujących na rynku. Cena jednostkowa usprawnienia zawiera składnik zmienny, zależny do grubości warstwy termoizolacji oraz koszty poszczególnych prac pozwalających na poprawne wykonanie modernizacji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych.								
Wybrany wariant :		1	Koszt:	10 470,30	PLN	SPBT:	16,94	lat

Uwagi:

Ze względu na wymaganą minimalną grubość ściany, zdecydowano na przyjęcie minimalnej grubości izolacji spełniającej wymagania WT2021.

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna – poddasze I		
Dane:				A	=	121,69 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A_{kosz}	=	121,69 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie z użyciem styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,038 W/(m·K) .						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła od 2021 roku U ≤ 0,20 W/(m2·K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1.	Grubość warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,16	0,18	0,20
2.	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,148	5,181	5,714	6,211
3.	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 10 ⁻⁵ S _d A·U _c	GJ/a	29,25	6,57	5,97	5,47
4.	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁵ A·(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,005	0,001	0,001	0,001
5.	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	PLN/a		2 454,66	2 519,59	2 573,71
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		210,00	220,00	230,00
7.	Koszt realizacji usprawnienia N _U	PLN		25 554,90	26 771,80	27 988,70
8.	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		10,41	10,63	10,87
9.	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,871	0,193	0,175	0,161
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg średnich cen występujących na rynku. Cena jednostkowa usprawnienia zawiera składnik zmienny, zależny do grubości warstwy termoizolacji oraz koszty poszczególnych prac pozwalających na poprawne wykonanie modernizacji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych.						
Wybrany wariant :		1	Koszt: 25 554,90	PLN	SPBT: 10,41	lat

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda				
				Ściana zewnętrzna – poddasze II				
Dane:				A	=	92,70	m²	
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A _{kosz}	=	92,70	m²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia								
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. Przyjęto, że ze względu na stopień zdegradowania istniejącej warstwy izolacyjnej, konieczny jest jej demontaż i montaż nowej warstwy wełny mineralnej. W przypadku decyzji o całkowitym rozebraniu ścian tej kondygnacji, należy dobrać warstwę izolacyjną (materiał) stosownie do przewidzianego materiału murowego oraz uwarstwienia tejże przegrody. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła od 2021 roku $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2								
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1.	Grubość warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,22	0,24		
2.	Opór cieplny R	m²·K/W	2,088	5,236	5,814	6,410		
3.	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	13,06	5,94	5,48	5,10		
4.	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,002	0,001	0,001	0,001		
5.	Roczna oszczędność kosztów ΔO_{ru} $= (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	PLN/a		770,60	820,38	861,51		
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m²		300,00	310,00	320,00		
7.	Koszt realizacji usprawnienia N_U	PLN		27 810,00	28 737,00	29 664,00		
8.	SPBT= $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		36,09	35,03	34,43		
9.	U_0, U_1	W/m²·K	0,479	0,191	0,172	0,156		
Podstawa przyjętych wartości N_U								
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 wg średnich cen występujących na rynku. Cena jednostkowa usprawnienia zawiera składnik zmienny, zależny do grubości warstwy termoizolacji oraz koszty poszczególnych prac pozwalających na poprawne wykonanie modernizacji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych. Przyjęto, że ze względu na stopień zdegradowania istniejącej warstwy izolacyjnej, konieczny jest jej demontaż i montaż nowej warstwy wełny mineralnej. W przypadku decyzji o całkowitym rozebraniu ścian tej kondygnacji, należy dobrać warstwę izolacyjną (materiał) stosownie do przewidzianego materiału murowego oraz uwarstwienia tejże przegrody.								
Wybrany wariant :		1	Koszt:	27 810,00	PLN	SPBT:	36,09	lat

Uwagi:

Ze względu na wymaganą minimalną grubość ściany, zdecydowano na przyjęcie minimalnej grubości izolacji spełniającej wymagania WT2021.

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda				
				Strop pod nieogrzewanym strychem				
Dane:				A	=	101,44	m²	
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A _{kosz}	=	101,44	m²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia								
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się docieplenie z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,036 W/(m·K). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. Przyjęto, że ze względu na zły stan konstrukcji stropu, konieczna jest jej wymiana, a co za tym idzie również wymiana warstwy izolacyjnej. W przypadku decyzji o zastosowaniu innego rodzaju konstrukcji stropu, należy dobrać warstwę izolacyjną (materiał) stosownie do przewidzianego materiału budującego strop oraz uwarstwienia tejże przegrody.								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła od 2021 roku $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2								
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1.	Grubość warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,29	0,31	0,33		
2.	Opór cieplny R	m²·K/W	2,075	6,993	7,576	8,130		
3.	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-3} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	17,82	5,28	4,88	4,53		
4.	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-3} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,002	0,001	0,001	0,001		
5.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	PLN/a		1 357,20	1 400,50	1 438,38		
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m²		185,00	195,00	205,00		
7.	Koszt realizacji usprawnienia N_U	PLN		18 766,40	19 780,80	20 795,20		
8.	SPBT= $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		13,83	14,12	14,46		
9.	U_0, U_1	W/m²·K	0,482	0,143	0,132	0,123		
Podstawa przyjętych wartości N_U								
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg średnich cen występujących na rynku. Cena jednostkowa usprawnienia zawiera składnik zmienny, zależny do grubości warstwy termoizolacji oraz koszty poszczególnych prac pozwalających na poprawne wykonanie modernizacji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych.								
Wybrany wariant :		1	Koszt:	18 766,40	PLN	SPBT:	13,83	lat

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przełroda				
				Dach				
Dane:								
powierzchnia przełrody do obliczania strat				A	=	105,88 m²		
powierzchnia przełrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	105,88 m²		
Opis wariantów usprawnienia								
Przewiduje się ocieplenie z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,036 W/(m·K). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. Przyjęto, że ze względu na zły stan techniczny krokwi, dach zostanie rozebrany i odbudowany, z tego względu warstwę izolacyjną również należy usunąć i zastąpić ją nową, której parametry i grubość wskazano. Koszty nie uwzględniają łacenia dachu oraz pokrycia (np. blachodachówka).								
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła od 2021 roku U ≤ 0,15 W/(m²·K)								
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1								
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2								
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1.	Grubość warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,27	0,29	0,31		
2.	Opór cieplny R	m²·K/W	1,266	6,849	7,407	7,937		
3.	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻⁵ · S _d · A · U _c	GJ/a	11,45	5,13	4,74	4,40		
4.	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A · (t _{w0} - t _{z0}) · U _c	MW	0,004	0,001	0,001	0,001		
5.	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} - Q _{1U})O _z + 12(q _{0U} - q _{1U})O _m	PLN/a		684,01	726,22	763,02		
6.	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m²		315,00	335,00	355,00		
7.	Koszt realizacji usprawnienia N _U	PLN		33 352,20	35 469,80	37 587,40		
8.	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		48,76	48,84	49,26		
9.	U ₀ , U ₁	W/m²·K	0,790	0,146	0,135	0,128		
Podstawa przyjętych wartości N _U								
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg średnich cen występujących na rynku. Cena jednostkowa usprawnienia zawiera składnik zmienny, zależny do grubości warstwy termoizolacji oraz koszty poszczególnych prac pozwalających na poprawne wykonanie modernizacji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu nad pomieszczeniami ogrzewanymi. Przyjęto, że ze względu na zły stan techniczny krokwi, dach zostanie rozebrany i odbudowany, z tego względu warstwę izolacyjną również należy usunąć i zastąpić ją nową, której parametry i grubość wskazano. Koszty nie uwzględniają łacenia dachu oraz pokrycia (np. blachodachówka).								
Wybrany wariant :		1	Koszt:	33 352,20	PLN	SPBT:	48,76	lat

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien					Przedsięwzięcie		
					Okna zewnętrzne		
Dane: powierzchnia okien A_{ok} = 66,56 m² V_{nom} = ψ = 72,20 m³/h V_{obl} = ψ * C_m C_w = 1,20							
Opis wariantów usprawnienia							
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U:							
wariant 1: okna drewniane U= 0,90 W/(m²·K)							
wariant 2: okna drewniane z nawiewnikami U= 0,90 W/(m²·K)							
wariant 3: okna drewniane U= 0,80 W/(m²·K)							
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/(m ² ·K)	1,10	0,90	0,90	0,80	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	1,20	1,00	0,85	1,00	
		C _m	-	1,40	1,00	1,00	1,00
3	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{ok} *U	GJ/rok	26,62	21,78	21,78	19,36	
4	2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{nom} *Sd	GJ/rok	12,86	10,72	9,11	10,72	
5	Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)	GJ/rok	39,48	32,50	30,89	30,08	
6	10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0032	0,0026	0,0026	0,0023	
7	3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0013	0,0011	0,0009	0,0011	
8	q ₀ , q ₁ = (6) + (7)	MW	0,0045	0,0037	0,0035	0,0034	
9	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/rok		755,45	929,70	1 017,36	
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		84 198,40	95 646,72	107 161,60	
11	SPBT = N _{ok} /ΔO _{ru}	lata		111,45	102,88	105,33	
Podstawa przyjętych wartości N _U							
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m ² wg oferty lokalnych firm. Koszt modernizacji:							
wariant 1: wymiana 66,56 m² okien 1 265 PLN/m²= 84 198,40 PLN							
wariant 2: wymiana 66,56 m² okien 1 437 PLN/m²= 95 646,72 PLN							
wariant 3: wymiana 66,56 m² okien 1 610 PLN/m²= 107 161,60 PLN							
Wybrany wariant:		1	Koszt:	84 198,40 PLN	SPBT=	111,45 lat	

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych				Przedsięwzięcie		
				Drzwi zewnętrzne		
Dane: powierzchnia drzwi $A_{dw} =$ 5,41 m² $V_{nom} = \psi =$ 883,50 m³/h $V_{obl} = \psi * C_m$ $C_w =$ 1,20						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach U:						
wariant 1: Drzwi drewniane spełniające min. Wymagania WT2021				U=	1,30	W/(m²·K)
wariant 2: Drzwi drewniane				U=	1,20	W/(m²·K)
wariant 3: Drzwi drewniane				U=	1,10	W/(m²·K)
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/(m²·K)	1,60	1,30	1,20	1,10
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,00	1,00	1,00
		Cm	-	1,00	1,00	1,00
3	8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{dw} *U	GJ/rok	3,45	0,81	0,75	0,68
4	2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{nom} *Sd	GJ/rok	39,66	33,05	33,05	33,05
5	Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)	GJ/rok	43,10	33,86	33,79	33,73
6	10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{w0} -t _{z0})*U	MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001
7	3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0047	0,0033	0,0033	0,0033
8	q ₀ , q ₁ = (6) + (7)	MW	0,0051	0,0034	0,0034	0,0034
9	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/rok		1 003,00	1 009,74	1 016,47
10	Koszt wymiany drzwi N _{ok}	zł		10 820,00	11 902,00	12 984,00
11	Koszt modernizacji wentylacji N _w	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = (N _{ok} +N _w)/ΔO _{ru}	lata		10,79	11,79	12,77
Podstawa przyjętych wartości Nu						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m² wg oferty lokalnych firm. Koszt modernizacji:						
wariant 1: wymiana		5,41 m² drzwi	2 000	PLN/m²=	10 820,00 PLN	
wariant 2: wymiana		5,41 m² drzwi	2 200	PLN/m²=	11 902,00 PLN	
wariant 3: wymiana		5,41 m² drzwi	2 400	PLN/m²=	12 984,00 PLN	
Wybrany wariant:		1	Koszt: 10 820,00	PLN	SPBT=	10,79 lat

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okna dachowego					Przedsięwzięcie		
					Okno dachowe		
Dane: powierzchnia drzwi $A_{ok} =$ 0,63 m² $V_{nom} = \psi =$ 7,2 m³/h $C_w =$ 1,20 $V_{obl} = \psi * C_m$							
Opis wariantów usprawnienia							
Usprawnienie obejmuje wymianę istniejącego okna dachowego, o lepszych współczynnikach U:							
wariant 1: Okno drewniane spełniające min. Wymagania WT2021					U=	1,10	W/(m²·K)
wariant 2: Okno drewniane					U=	1,00	W/(m²·K)
wariant 3: Okno drewniane					U=	0,90	W/(m²·K)
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Współczynnik przenikania okna	U	W/(m²·K)	1,50	1,10	1,00	0,90
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,20	1,00	1,00	1,00
		Cm	-	1,40	1,00	1,00	1,00
3	$8,64*10^{-5}*S_d*A_{ok}*U$		GJ/rok	0,34	0,25	0,23	0,21
4	$2,94*10^{-5}*C_r*C_w*V_{nom}*S_d$		GJ/rok	1,50	0,89	0,89	0,89
5	Q0, Q1 = (3) + (4)		GJ/rok	1,84	1,14	1,12	1,10
6	$10^{-6}*A_{ok}*(t_{w0}-t_{z0})*U$		MW	0,00004	0,00003	0,00003	0,00003
7	$3,4*10^{-7}*V_{obl}*(t_{w0}-t_{z0})$		MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
8	q0, q1 = (6) + (7)		MW	0,00024	0,00013	0,00013	0,00013
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{0U}-q_{1U})O_m$		zł/rok		75,76	77,93	80,09
10	Koszt wymiany okna	Nok	zł		945,00	1 134,00	1 323,00
11	Koszt modernizacji wentylacji	Nw	zł		0,00	0,00	0,00
12	SPBT = (Nok+Nw)/ΔO _{ru}		lata		12,47	14,55	16,52
Podstawa przyjętych wartości Nu							
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okna w zł/m² wg oferty lokalnych firm. Koszt modernizacji:							
wariant 1: wymiana		0,63 m² okna	1 500	PLN/m²=	945,00 PLN		
wariant 2: wymiana		0,63 m² okna	1 800	PLN/m²=	1 134,00 PLN		
wariant 3: wymiana		0,63 m² okna	2 100	PLN/m²=	1 323,00 PLN		
Wybrany wariant:		1	Koszt:	945,00	PLN	SPBT=	12,47 lat

7.2.7. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, PLN	SPBT lata
1	2	3	4
1	Modernizacja CWU	41 024,39	1,40
2	Ocieplenie ściany zewnętrznej - przyziemie nad gruntem	19 708,80	4,62
3	Modernizacja instalacji CO	134 681,29	4,86
4	Ocieplenie ściany zewnętrznej - przyziemie od gruntu	6 114,00	8,73
5	Docieplenie ściany zewnętrznej - poddasze I	25 554,90	10,41
6	Wymiana drzwi	10 820,00	10,79
7	Wymiana okna dachowego	945,00	12,47
8	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym strychem	18 766,40	13,83
9	Docieplenie ściany zewnętrznej - parter	10 470,30	16,94
10	Docieplenie ściany zewnętrznej - poddasze II	27 810,00	36,09
11	Docieplenie podłogi na gruncie	31 671,00	38,45
12	Ocieplenie dachu nad pomieszczeniami ogrzewanymi	33 352,20	48,76
13	Wymiana okien	84 198,40	111,45

7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.3.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty usprawnień:

Zakres	Nr wariantu		
	1	2	3
Modernizacja CWU	X	X	X
Ocieplenie ściany zewnętrznej - przyziemie nad gruntem	X	X	X
Modernizacja instalacji CO	X	X	X
Ocieplenie ściany zewnętrznej - przyziemie od gruntu	X	X	X
Docieplenie ściany zewnętrznej - poddasze I	X	X	
Wymiana drzwi	X	X	
Wymiana okna dachowego	X	X	
Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym strychem	X	X	
Docieplenie ściany zewnętrznej - parter	X	X	
Docieplenie ściany zewnętrznej - poddasze II	X	X	
Docieplenie podłogi na gruncie	X		
Ocieplenie dachu nad pomieszczeniami ogrzewanymi	X		
Wymiana okien	X		

7.4. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_o = W_{d0} * Q_{0CO} / \eta + Q_{0CW}$$

$$q_o = q_{0CO} + q_{0CW}$$

$$O_{or} = Q_o * O_z + q_o * O_m * 12$$

$$Q_{11} = w_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$Q_{1r} = Q_1 * O_z + q_1 * O_m * 12$$

$$O_r = O_{r1} - O_{r0}$$

Numer wariantu	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	Zapotrzebowanie na moc	Współczynnik sprawności i przerw w ogrzewaniu		Ciepło do podgrzania wody	Moc do podgrzania wody	Całkowite zapotrzebowanie na ciepło	Całkowite zapotrzebowanie na moc	Całkowite koszty energii	Roczna oszczędność kosztów energii	Planowane całkowite koszty robót
	Q_{0CO}	q_{0CO}	η_o	W_{d0}	Q_{0CW}	q_{0CW}	Q_o	q_o	$O_{or} \quad O_{1r}$	ΔO_r	N
	Q_{1CO}	q_{1CO}	η_1	W_{d1}	Q_{1CW}	q_{1CW}	Q_1	q_1			
	GJ	kW	-	-	GJ	kW	GJ	kW	PLN	PLN	PLN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
stan istn.	202,51	30,86	0,41	1,00	213,87	10,21	707,80	41,07	76 604,85		
1	87,85	18,64	0,70	1,00	213,87	10,21	339,33	28,85	29 718,47	46 886,38	445 116,68
2	118,51	21,69	0,70	1,00	213,87	10,21	383,12	31,90	33 535,91	43 068,94	295 895,08
3	164,23	26,61	0,70	1,00	213,87	10,21	448,40	36,82	39 227,48	37 377,37	201 528,48

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite netto	Koszty wykonania audytu oraz dokumentacji projektowej netto	Roczne oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowane koszty całkowite brutto	Premia termomodernizacyjna	Grant termomodernizacyjny	SPBT
		PLN	PLN	PLN	$[(Q_0 - Q_1) / Q_0] * 100\%$	PLN	PLN	PLN	LATA
1	2	3	4	4	5	6	7	8	9
1	1	445 116,68	7 000,00	46 886,38	52%	556 103,52	-	-	9,49
2	2	295 895,08	7 000,00	43 068,94	46%	372 560,95	-	-	6,87
3	3	201 528,48	7 000,00	37 377,37	37%	256 490,03	-	-	5,39

8. PROPOZYCJA OPTYMALNEGO WARIANTU I ZAKRESU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Jako optymalny proponuje się przyjąć wskazany w tabeli w pkt. 7.3.1 Wariant 1.

Wariant ten jest kompleksowy obejmujący realizację zasadnych z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia przedsięwzięć modernizacyjnych.

8.1. Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Wymiana rurociągów z jednoczesną izolacją rurociągów rozprowadzających ciepło wraz z armaturą, wykonanie ogrzewania podłogowego wykończonego posadzką drewnopodobną lub np. terakotą, a także instalacja grzejników drabinkowych w łazienkach, wymiana źródła ciepła na kocioł gazowy kondensacyjny.
2. Wymiana źródła podgrzewu wody użytkowej na kocioł kondensacyjny (c.o. i c.w.u.) oraz wymiana z równoczesną izolacją rurociągów rozprowadzających c.w.u.. Pozostawienie funkcjonującej instalacji solarnej.
3. Modernizacja podłogi na gruncie w przyziemiu polegająca na dociepleniu podłogi warstwą styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 10cm wraz z odtworzeniem warstw podłogowych.
4. Modernizacja ścian zewnętrznych przyziemia przylegających do gruntu, polegająca na ociepleniu ścian warstwą styroduru XPS o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 10cm wraz z zabezpieczeniem warstwy izolacji np. folią kubełkową.
5. Modernizacja ścian zewnętrznych przyziemia powyżej poziomu gruntu, polegająca na ociepleniu ścian warstwą natryskowej piany zamknięto-komórkowej PIR/PUR o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,025 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości minimum 12cm wraz z zabezpieczeniem warstwy izolacji metodą lekką-mokrą.
6. Modernizacja ścian zewnętrznych parteru, polegająca na dociepleniu ścian warstwą styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 8cm wraz z zabezpieczeniem warstwy izolacji metodą lekką-mokrą.
7. Modernizacja ścian zewnętrznych poddasza I, polegająca na ociepleniu ścian warstwą styropianu EPS o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 16cm wraz z zabezpieczeniem warstwy izolacji metodą lekką-mokrą.
8. Modernizacja ścian zewnętrznych poddasza II, polegająca na ociepleniu ścian warstwą wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 20cm wraz z odtworzeniem oblicówki zewnętrznej z drewna. Przyjęto, że ze względu na stopień zdegradowania istniejącej warstwy izolacyjnej, konieczny jest jej demontaż i montaż nowej warstwy wełny mineralnej. W przypadku decyzji o całkowitym rozebraniu ścian tej kondygnacji, należy dobrać warstwę izolacyjną (materiał) stosownie do przewidzianego materiału murowego oraz uwarstwienia tejże przegrody.
9. Modernizacja stropu pod nieogrzewanym strychem, polegająca na ociepleniu stropu warstwą wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 29cm wraz z odtworzeniem warstw podłogowych. Przyjęto, że ze względu na zły stan konstrukcji stropu, konieczna jest jej wymiana, a co za tym idzie również wymiana warstwy izolacyjnej. W przypadku decyzji o zastosowaniu innego rodzaju konstrukcji stropu, należy dobrać warstwę izolacyjną (materiał) stosownie do przewidzianego materiału budującego strop oraz uwarstwienia tejże przegrody.
10. Modernizacja dachu nad pomieszczeniami ogrzewanymi, polegająca na ociepleniu dachu warstwą wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ i grubości 27cm. Przyjęto, że ze względu na zły stan techniczny krokwi, dach zostanie rozebrany i odbudowany, z tego względu warstwę izolacyjną również należy usunąć i zastąpić ją nową, której parametry i grubość wskazano. Modernizacja nie uwzględnia łączenia dachu oraz pokrycia (np. blachodachówka).
11. Wymiana stolarki okiennej na drewnianą spełniającą wymagania WT2021: $U = 0,90 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
12. Wymiana stolarki drzwiowej na drewnianą spełniającą wymagania WT2021: $U = 1,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
13. Wymiana okna dachowego na drewniane spełniające wymagania WT2021: $U = 1,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

ŁĄCZNY KOSZT REALIZACJI WSKAZANEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACYJNEGO WYNOŚI:

452 116,68 PLN NETTO
556 103,52 PLN BRUTTO

8.2. Dalsze działania

Dalsze działania właściciela obiektu powinny objąć:

1. Wykonanie w niezbędnym zakresie ekspertyz i analiz, które potwierdzą możliwość realizacji robót.
2. Dokonanie montażu finansowego w celu zapewnienia środków na realizację inwestycji.
3. Wykonanie projektów instalacyjnych związanych z realizacją prac.
4. Realizacja prac.
5. Rozruch instalacji.
6. Ocenę efektów realizacji w okresie eksploatacji z zapewnieniem ciągłej bieżącej kontroli poprawności

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Załącznik 2 Określenie sprawności systemu grzewczego

Załącznik 3 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu

Załącznik 4 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie

Załącznik 5 Obliczenie efektu ekologicznego

Załącznik nr 1

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Lp.	Pomieszczenia	Kubatura pomieszczeń, m ³	Ilość wymian, 1/h	Strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4	5
1	Pomieszczenia użytkowe, mieszkalne	930,00	0,95	883,50
Razem				883,50
Ogółem			$\Psi =$	883,50

Załącznik nr 2

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

1. Sprawność wytwarzania

$$\eta_w = 0,70$$

2. Sprawność przesyłania

$$\eta_p = 0,80$$

3. Sprawność regulacji

$$\eta_r = 0,82$$

4. Sprawność akumulacji

$$\eta_e = 0,90$$

5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia

$$w_t = 1,00$$

6. Przerw na ogrzewanie w ciągu doby

$$w_d = 1,00$$

Załącznik nr 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej		stan istniejący	po modernizacji	jednostka
1.	Zapotrzebowanie na c.w.u.	6,50	6,50	dm ³ / (m ² /dzień)
2.	Powierzchnia użytkowa	379,92	379,92	m ²
3.	Ciepło właściwe wody	4,19	4,19	kJ/(kg·K)
4.	Gęstość wody	1,0	1,0	kg/dm ³
5.	Obliczeniowa temperatura czepalna	55	55	°C
6.	Obliczeniowa temperatura przed podgrzaniem	10	10	°C
7.	Współczynnik kr	1,00	1,00	-
8.	Liczba dni	365	365	dni
9.	Sprawność całkowita	0,37	0,55	-
10.	Zapotrzebowanie użytkowe na c.w.u.	213,87	213,87	GJ/rok
11.	Zapotrzebowanie końcowe na c.w.u.	589,85	397,26	GJ/rok
Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej				
Zgodnie z programem obliczeniowym (przeważająca funkcja użytkowa budynku wyklucza obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną na podstawie liczby mieszkańców)				
1.	Moc c.w.u.	10,21	10,21	kW

Załącznik nr 4

Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 Pro

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, kW	ciepła Q_H , GJ/a
Stan istniejący	30,86	202,51
1	18,64	87,85
2	21,69	118,51
3	26,61	164,23

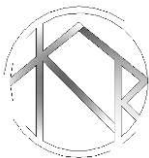
Załącznik nr 5

Obliczenie efektu ekologicznego
Obliczenie redukcji emisji CO₂

Nośnik energii	Ilość energii przed modernizacją [GJ/rok]	Ilość energii po modernizacji [GJ/rok]	Różnica [GJ/rok]	Wskaźnik emisji [kg CO ₂ /GJ]	Emisja przed modernizacją [MgCO ₂]	Emisja po modernizacji [MgCO ₂]	Końcowy efekt, redukcja emisji [MgCO ₂]
Pellet drzewny	707,80	0,00	707,80	112,00	79,27	0,00	79,27
Gaz ziemny	0,00	339,33	-339,33	56,10	0,00	39,71	-39,71
SUMA							39,56

Uwaga:

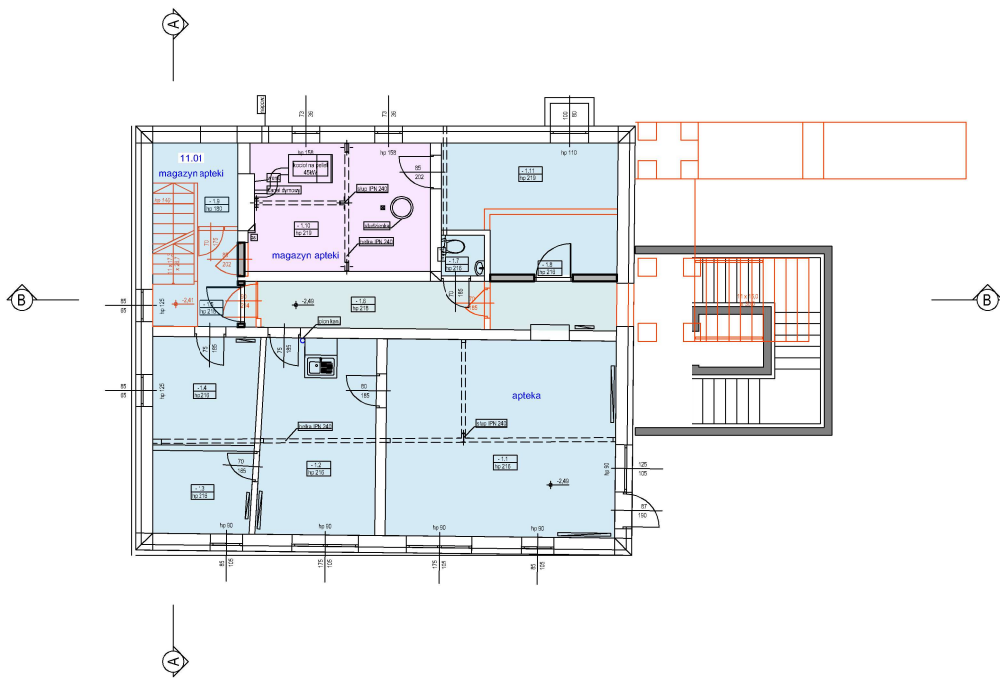
1. Budynek będący przedmiotem niniejszego audytu przed modernizacją jest ogrzewany z kotła pelletowego, a po modernizacji z kotła gazowego.
2. Ilość nośnika energii na potrzeby c.o. i c.w.u. przed i po modernizacji przyjęto na podstawie danych zamieszczonych w karcie audytu energetycznego.
3. Wskaźniki emisji wynikające z produkcji ciepła przyjęto na podstawie raportu KOBiZE "Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2020 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2022".
4. Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej przyjęto na podstawie raportu KOBiZE: "WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO₂, SO₂, NO_x, CO" i pyłu całkowitego DLA GAZU ZIEMNEGO na podstawie informacji zawartych w Krajowej Bazie o Emisjach Gazów

	Pracownia Architektoniczna Klemens Trzebunia 34-511 Kościelisko, ul. Sywarne 54 NIP 736 167 78 45, tel. +48 788 297 424 email: ktrzebunia@gmail.com
---	---

NAZWA ELEMENTU	UKŁAD FUNKCJONALNY
---------------------------	---------------------------

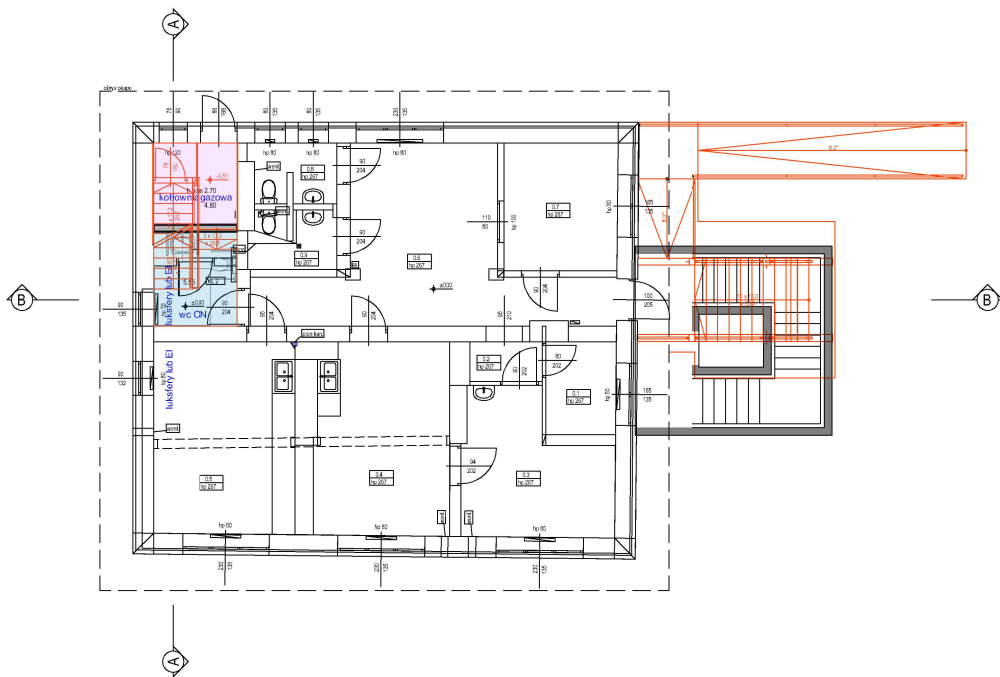
TEMAT:	Modernizacja budynku Ośrodka Zdrowia w Kościelisku – dokumentacja przed inwestycyjna
LOKALIZACJA OBIEKTU	ul. Nędzy Kubińca 140 34-511 Kościelisko Dz. nr ident. 121704_2.0401.1445/1
NAZWA I ADRES INWESTORA	GMINA KOŚCIELISKO ul. Nędzy Kubińca 101 34-511 Kościelisko NIP: 736-169-94-56

Opracował: mgr inż. arch. KLEMENS TRZEBUNIA	uprawnienia w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń UPR. NR MPOIA/032/2019
Kościelisko, 11.2025r	



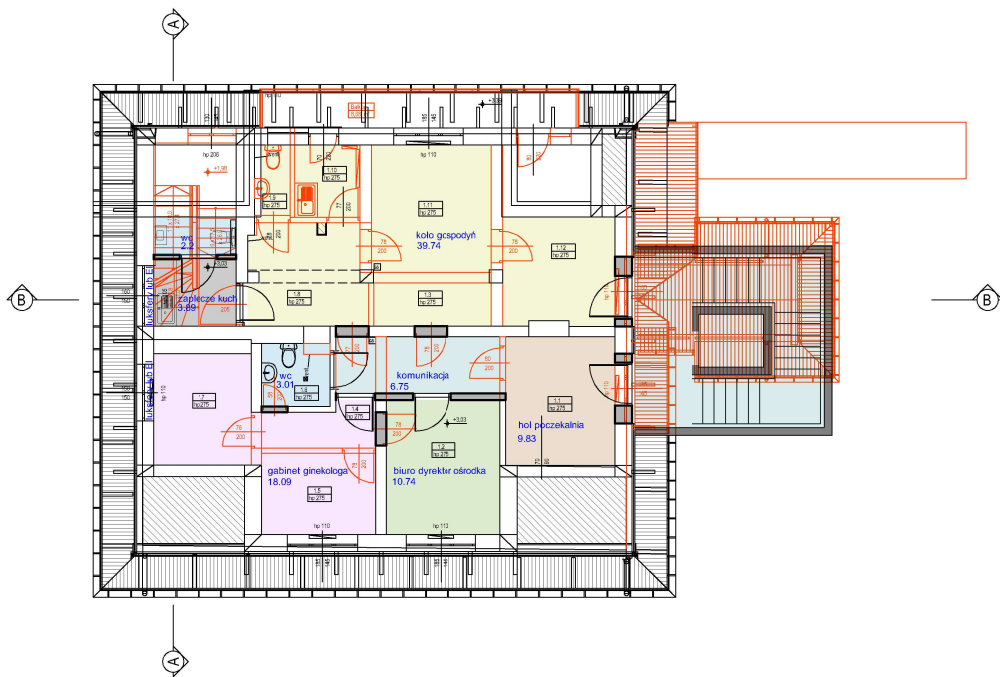
istniejące - ściany	
istniejące - ściany i stropy do wyburzenia	
projektowane - ściany MUROWANE	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Pracownia Architektoniczna Klemens Trzebnia 34-511 Kościelisko, ul. Sywame 54 tel: 788 297 424 ktrzebnia@gmail.com	
TEMAT INWESTYCJI:	Dokumentacja przedinwestycyjna zadania polegającego na kompleksowej modernizacji budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w m. Kościelisko, ul. Nędzy-Kubińca 140 WERSJA 1	
FAZA / BIAŻA:	PROJEKT KONCEPCYJNY	ARCHITEKTURA
ADRES INWESTYCJI:	ul. Nędzy Kubińca 140, 34-511 Kościelisko dz. nr ident. 121704_2.0401.1445/1; 1446/2	
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PRZYZIEMIA	RYS. NR 1
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Klemens Trzebnia Nr. upr. MPOIA/032/2019	PODPIS:
Wykonano na zlecenie inwestora. Wszelkie prawa wynikające z prawa autorskiego zastrzeżone ©		STR.



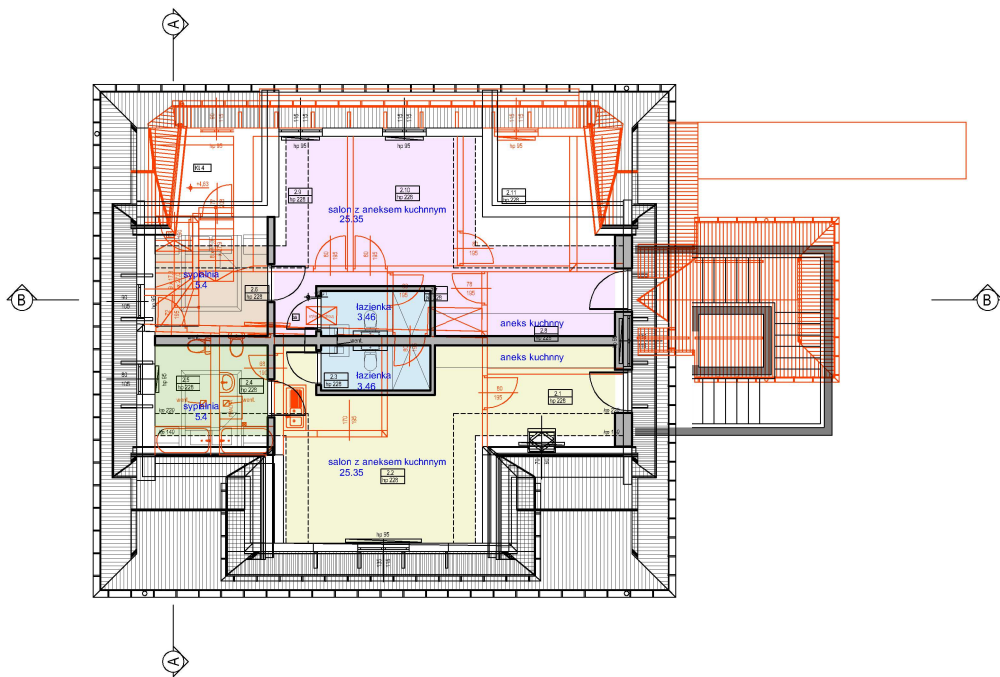
istniejące - ściany	
istniejące - ściany i stropy do wyburzenia	
projektowane - ściany MUROWANE	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Pracownia Architektoniczna Klemens Trzebnia 34-511 Kościelisko, ul. Sywame 54 tel: 788 297 424 ktrzebnia@gmail.com	
TEMAT INWESTYCJI:	Dokumentacja przedinwestycyjna zadania polegającego na kompleksowej modernizacji budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w m. Kościelisko, ul. Nędzy-Kubińca 140 WERSJA 1	
FAZA: / BIAŻA:	PROJEKT KONCEPCYJNY	ARCHITEKTURA
ADRES INWESTYCJI:	ul. Nędzy Kubińca 140, 34-511 Kościelisko dz. nr ident. 121704_2.0401.1445/1; 1446/2	
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PARTERU	RYS. NR 2
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Klemens Trzebnia Nr. upr. MPOIA/032/2019	PODPIS:
Wykonano na zlecenie inwestora. Wszelkie prawa wynikające z prawa autorskiego zastrzeżone ©		STR.



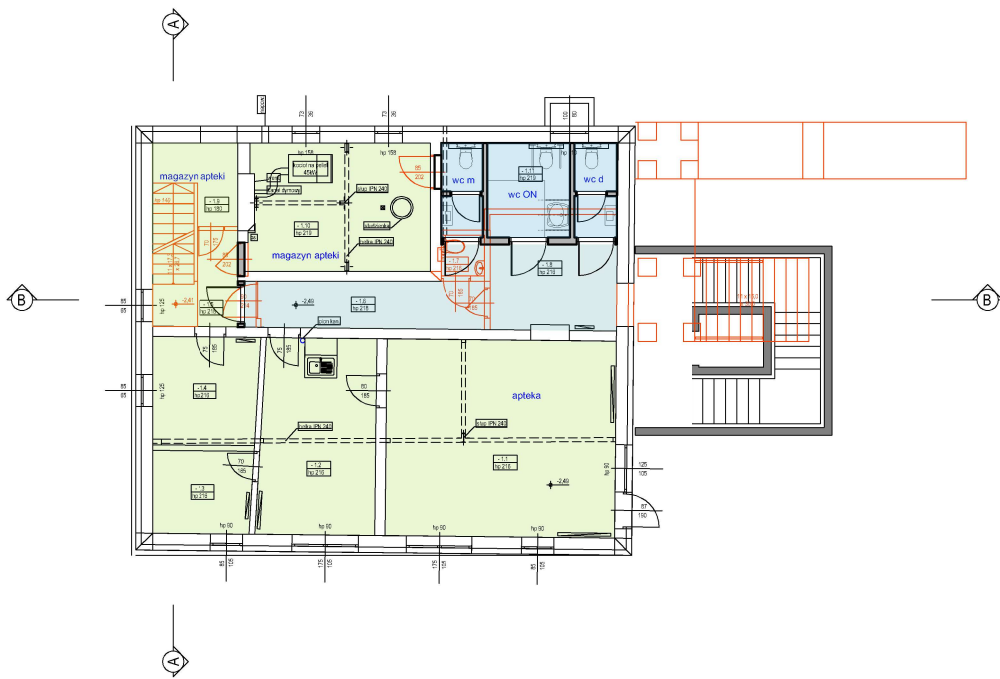
istniejące - ściany	
istniejące - ściany i stropy do wyburzenia	
projektowane - ściany MUROWANE	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Pracownia Architektoniczna Klemens Trzebnia 34-511 Kościelisko, ul. Sywame 54 tel. 788 297 424 ktrzebnia@gmail.com	
TEMAT INWESTYCJI:	Dokumentacja przedinwestycyjna zadania polegającego na kompleksowej modernizacji budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w m. Kościelisko, ul. Nędzy-Kubińska 140 WERSJA 1	
FAZA: / BRANŻA:	PROJEKT KONCEPCYJNY	ARCHITECTURA
ADRES INWESTYCJI:	ul. Nędzy Kubińska 140, 34-511 Kościelisko dz. nr ident. 121704_2.0401.1445/1; 1446/2	
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PODDASZA	RYS. NR 3
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Klemens Trzebnia Nr. upr. MPOIA/032/2019	PODPIS: STR.
Wykonano na zlecenie inwestora. Wszelkie prawa wynikające z prawa autorskiego zastrzeżone ©		



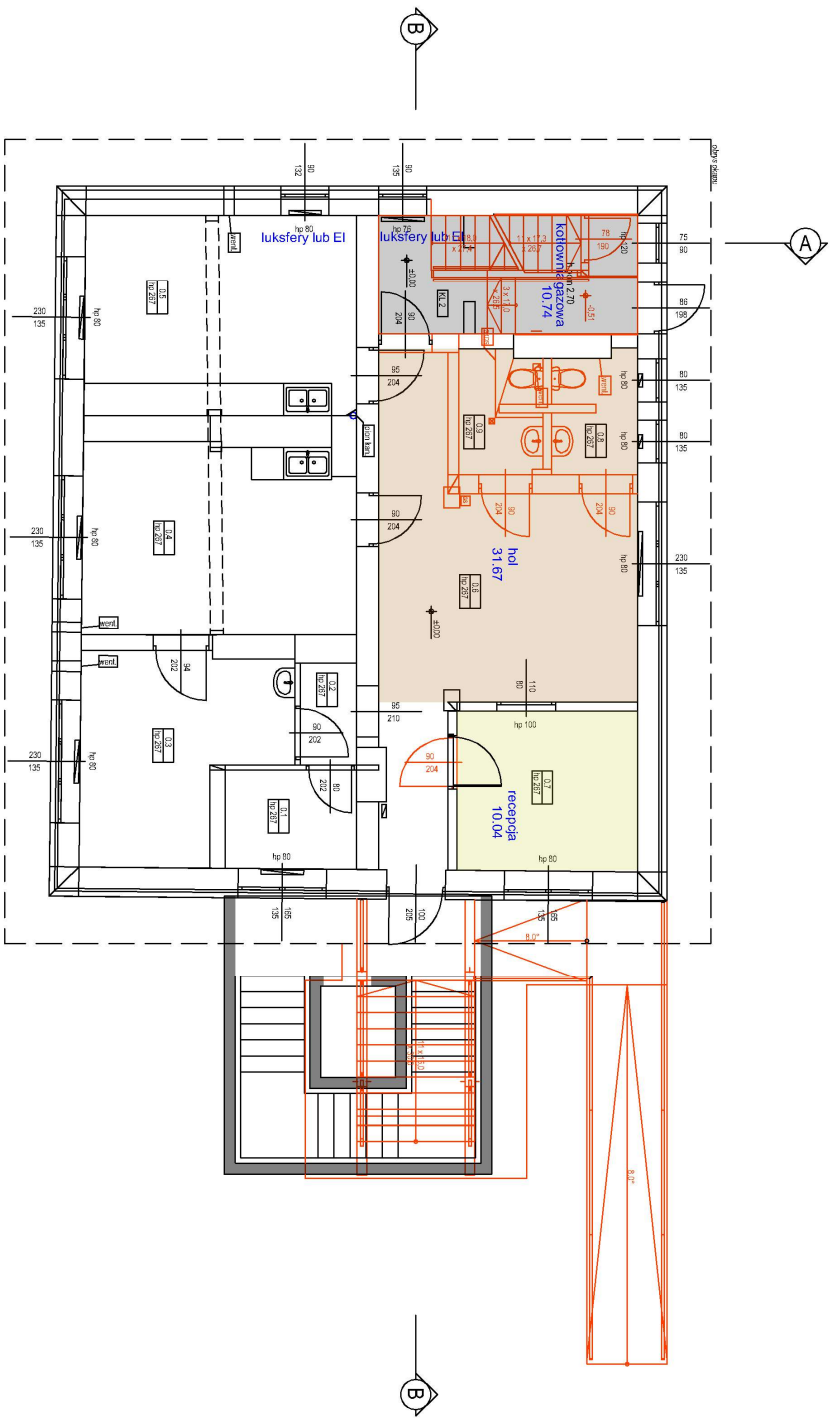
istniejące - ściany	
istniejące - ściany i stropy do wyburzenia	
projektowane - ściany MUROWANE	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Pracownia Architektoniczna Klemens Trzeburia 34-511 Kościelisko, ul. Sywame 54 tel: 788 297 424 ktrzeburia@gmail.com	
TEMAT INWESTYCJI:	Dokumentacja przedinwestycyjna zadania polegającego na kompleksowej modernizacji budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w m. Kościelisko, ul. Nędzy-Kubińska 140 WERSJA 1	
FAZA / BRANŻA:	PROJEKT KONCEPCYJNY	ARCHITEKTURA
ADRES INWESTYCJI:	ul. Nędzy Kubińska 140, 34-511 Kościelisko dz. nr ident. 121704_2.0401.1445/1; 1446/2	
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PODDASZA II	RYS. NR 4
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Klemens Trzeburia Nr. upr. MPOIA/032/2019	DATA: 11.2025 PODPIS:
Wykonano na zlecenie inwestora. Wszelkie prawa wynikające z prawa autorskiego zastrzeżone ©		STR.



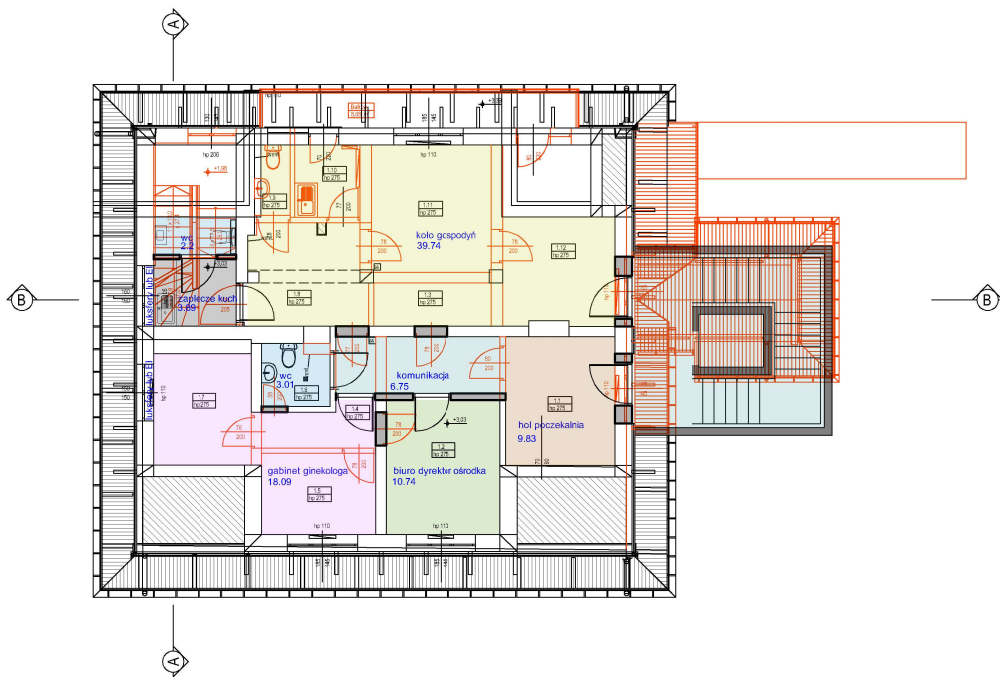
istniejące - ściany	
istniejące - ściany i stropy do wyburzenia	
projektowane - ściany MUROWANE	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Pracownia Architektoniczna Klemens Trzebnia 34-511 Kościelisko, ul. Sywame 54 tel: 788 297 424 ktzebnia@gmail.com	
TEMAT INWESTYCJI:	Dokumentacja przedinwestycyjna zadania polegającego na kompleksowej modernizacji budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w m. Kościelisko, ul. Nędzy-Kubińca 140 WERSJA 2	
FAZA: / BRANŻA:	PROJEKT KONCEPCYJNY	ARCHITEKTURA
ADRES INWESTYCJI:	ul. Nędzy Kubińca 140, 34-511 Kościelisko dz. nr ident. 121704_2.0401.1445/1; 1446/2	
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PRZYZIEMIA	RYS. NR 1
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Klemens Trzebnia Nr. upr. MPOIA/032/2019	PODPIS:
Wykonano na zlecenie inwestora. Wszelkie prawa wynikające z prawa autorskiego zastrzeżone ©		STR.



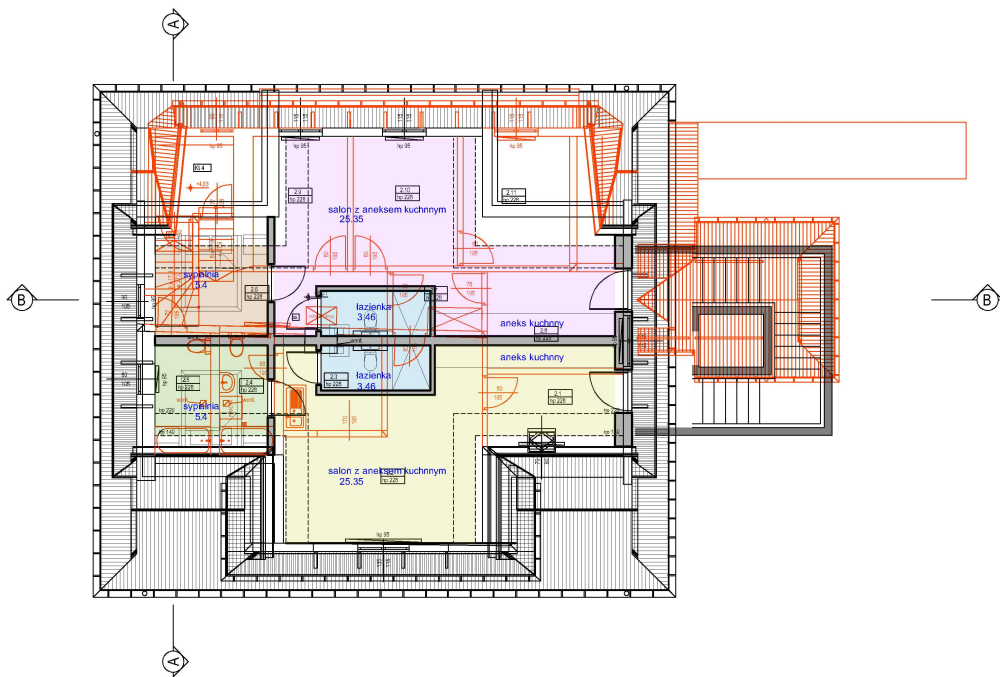
Istniejące - ściany	
Istniejące - ściany i stropy do wyburzenia	
projektowane -ściany MUROWANE	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Pracownia Architektoniczna Kiemens Trzebunia 34-511 Koscielisko, ul. Sywame 54 tel: 788 297 424 ktrzebunia@gmail.com	
TEMA I INWESTYCJI:	Dokumentacja przedinwestycyjna zadania polegającego na kompleksowej modernizacji budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w m. Koscielisko, ul. Nędzy- Kubicha 140 WERSJA 2	
FAZA / BRANŻA:	PROJEKT KONCEPCYJNY	ARCHITEKTURA
ADRES INWESTYCJI:	ul. Nędzy Kubicha 140, 34-511 Koscielisko dz. nr ident. 121704, 2.0401, 1445/1, 1446/2	
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PARTERU	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Kiemens Trzebunia Nr. upr. MPOIA/032/2019	PROJEKTOWAŁ: 2
Wykonano na zlecenie inwestora. Wszelkie prawa wynikające z prawa autorskiego zastrzeżone ©		STR.



istniejące - ściany	
istniejące - ściany i stropy do wyburzenia	
projektowane - ściany MUROWANE	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Pracownia Architektoniczna Klemens Trzebnia 34-511 Kościelisko, ul. Sywame 54 tel: 788 297 424 ktrzebnia@gmail.com	
TEMAT INWESTYCJI:	Dokumentacja przedinwestycyjna zadania polegającego na kompleksowej modernizacji budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w m. Kościelisko, ul. Nędzy-Kubińska 140 WERSJA 2	
FAZA: / BRANŻA:	PROJEKT KONCEPCYJNY	ARCHITECTURA
ADRES INWESTYCJI:	ul. Nędzy Kubińska 140, 34-511 Kościelisko dz. nr ident. 121704_2.0401.1445/1; 1446/2	
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PODDASZA	RYS. NR 3
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Klemens Trzebnia Nr. upr. MPOIA/032/2019	PODPIS: STR.
Wykonano na zlecenie inwestora. Wszelkie prawa wynikające z prawa autorskiego zastrzeżone ©		



istniejące - ściany	
istniejące - ściany i stropy do wyburzenia	
projektowane - ściany MUROWANE	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	Pracownia Architektoniczna Klemens Trzeburia 34-511 Kościelisko, ul. Sywame 54 tel. 788 297 424 ktrzeburia@gmail.com	
TEMAT INWESTYCJI:	Dokumentacja przedinwestycyjna zadania polegającego na kompleksowej modernizacji budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w m. Kościelisko, ul. Nędzy-Kubińska 140 WERSJA 2	
FAZA: / BRANŻA:	PROJEKT KONCEPCYJNY	ARCHITEKTURA
ADRES INWESTYCJI:	ul. Nędzy Kubińska 140, 34-511 Kościelisko dz. nr ident. 121704_2.0401.1445/1; 1446/2	
NAZWA RYSUNKU:	RZUT PODDASZA II	RYS. NR 4
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Klemens Trzeburia Nr. upr. MPOIA/032/2019	DATA: 11.2025 PODPIS: STR.
Wykonano na zlecenie inwestora. Wszelkie prawa wynikające z prawa autorskiego zastrzeżone ©		