

AUDYT BUDYNKU

dla Poddziałania 4.3.3 RPO WM 2014 - 2020

Dane budynku	Nazwa jednostki:	PEDAGOGICZNA BIBLIOTEKA WOJEWÓDZKA W KRAKOWIE - FILIA W MYŚLENICACH	
	Nazwa budynku:	Dwór Dolnowiejski	
	Adres:		
	ulica:	Żeromskiego 9	
	kod pocztowy:	32-400	miejsowość: Myślenice
powiat:	myślenicki		
województwo:	małopolskie		

Kraków, 18.04.2017r.

Egzemplarz nr:

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	XVIIIw., przebudowa lata 80 XXw.
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji) tel. / fax.: PESEL*	Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka w Krakowie al. Marszałka F. Focha 39 30-119 Kraków (12) 421 10 98	1.4 Adres budynku ul. Żeromskiego 9 kod 32-400 miejscowość Myślenice powiat myślenicki województwo małopolskie	
2.	Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt		
	ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107 31-416 Kraków REGON 120559958 tel.: 12 68 65 777		
3.	Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis		
1.	mgr inż. Łukasz KRUK Smardzowice 59B 32-077 Smardzowice woj. małopolskie PESEL 78101506811	mgr inż. Technologii Chemicznej spec. ds. Gospodarki Paliwami i Energią Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1185 Certyfikowany Audytor/Ekspert ds. Energetyki w Programie NF.	
4.	Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac przy opracowaniu, posiadane kwalifikacje		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
2.	mgr inż. Łukasz KOWALCZYK	sprawdzenie	Audytor Energetyczny KAPE nr 0158 Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków nr 11051.
3.			
Miejscowość i data wykonania opracowania		Kraków, 18.04.2017r.	

5. Spis treści	
1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	2
2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	4
3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA	6
4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU	8
5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU	10
6. WYKAZ USPRAWNIEŃ (ROZWIĄZAŃ) I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO	12
7. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO	13
8. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU GRZEWCZEGO	25
9. OBLICZENIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA	27
10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH	29
11. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH	30
12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU	31
13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA	33
14. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII KOŃCOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO	34
15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO	35
16. OCENA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM SPEŁNIENIA WYMAGANYCH WSKAŹNIKÓW NA POTRZEBY PODDZIAŁANIA 4.3.3. RPO WM 2014-2020	36
ZAŁĄCZNIKI	37

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU				
1. Dane ogólne budynku		Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	Konstrukcja budynku / technologia wykonania budynku	tradycyjna		tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2+piwnice		2+piwnice
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1043,5		1043,5
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	390,3		390,3
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,0		0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	390,3		390,3
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0		0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	5		5
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne		podgrzewacze elektryczne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny, zdalacyjny		kotłownia gazowa
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,61		0,61
12.	Inne dane charakteryzujące budynek			
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/(m²K)]				
1.	Ściany zewnętrzne / ściany wewnętrzne	0,76 0,66	1,01 0,71	0,76 0,66 0,26
2.	Dach / stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,55 0,67		0,15 0,14
3.	Strop na piwnicą	0,82		0,82
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,38 0,40		0,38 0,40
5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60 2,60		1,10 1,10
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy wejściowe	3,50 3,50		1,30 1,30
7.	Ściana w gruncie	0,51		0,51
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η_{Htot}				
1.	Sprawność wytwarzania η_{Hg}	1,00		0,94
2.	Sprawność przesyłania η_{Hd}	0,93		0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He}	0,77		0,88
4.	Sprawność akumulacji η_{Hs}	1,00		1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	1,00		0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,00		0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej η_{Wtot}				
1.	Sprawność wytwarzania η_{Wg}	0,93		0,96
2.	Sprawność przesyłania η_{Wd}	1,00		1,00
3.	Sprawność akumulacji η_{Ws}	1,00		1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{We}	1,00		1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji				
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	grawitacyjna		grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka / kanały went.		stolarka / kanały went.
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1353,5		995,5
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,30		0,95

6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	206,00	
2.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak indywidualnego opomiarowania	
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	43,424	33,090
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,281	0,272
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) Q_{Hnd} [GJ/rok]	258,01	165,15
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	358,35	168,81
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7,08	6,86
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	183,627	117,538
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	255,037	120,141
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku (opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła) [zł/GJ]	78,09	52,38
2.	Koszt 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na m-c (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem mocy) [zł/(MW/m-c)]	14563,42	446,39
3.	Miesięczna opłata abonamentowa na ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	7,72
4.	Miesięczna opłata abonamentowa cwu [zł/m-c]	5,90	5,90
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	7,60	1,95
6.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii [zł/m ³]	16,32	15,85
7.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowania ciepłej wody użytkowej na miesiąc - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/(MW m-c)]	4686,30	4686,30
8.	Cena energii elektrycznej [zł/kWh]	0,37	0,37

8. Koszty operacyjne budynku zł			
1.	Zużycie materiałów i energii, w tym:		
1.1.	Energia elektryczna	6 548,53	2 615,71
1.2.	Energia ciepła	35 572,16	9 112,08
1.3.	Woda	804,71	804,71
1.4.	Gaz	-	-
2.	Usługi obce (np. koszty serwisu, konserwacji, sprzętu)	0,00	0,00
3.	Inne	-	-
9. Wskaźniki efektywności - po przeprowadzonej modernizacji - podsumowanie wyników dla wariantu optymalnego			
1.	Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu [zł]	306 534,63	-
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej [%]	0,00%	-
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]	189,760	51,93%
4.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [kWh/rok]	52 711,11	51,93%
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [GJ/rok]	39,852	71,42%
6.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [MWh/rok]	11,070	71,42%
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [GJ/rok]	359,109	58,05%
8.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [kWh/rok]	99 752,56	58,05%
9.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [GJ/rok]	227,80	54,08%
10.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [kWh/rok]	63 277,62	54,08%
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [ton równoważnika CO ₂ /rok]	19,24	56,18%
12.	Redukcja emisji pyłów PM10 [kgPM10/rok]	0,10	55,56%
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5 [kgPM2,5/rok]	0,10	55,56%

Dokonując analizy wariantów wzięto również pod uwagę koszty utrzymania poszczególnych rozwiązań w przyszłości. Przyjęto założenie, że nakłady na odtworzenie elementów o krótszej żywotności nie będą występowały w okresie trwałości projektu, tj. 5 lat od zakończenia inwestycji oraz po okresie trwałości, tj. w kolejnych 15 latach. Zakłada się, że sprawność urządzeń i instalacji oraz inne parametry przedstawione w karcie audytu nie będą zmienne w czasie i nie będą wpływać na poziom kosztów operacyjnych. Opis i wyliczenia kosztów operacyjnych umieszczono w załączniku nr 5 do opracowania.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacje projektowe i inne dokumenty przekazane przez inwestora oraz inne źródła

1. Archiwalny projekt architektoniczny.
2. Faktury za ogrzewanie i energię elektryczną.

3.2. Osoby udzielające informacji

Pani Krystyna Łętocha

3.3. Rozporządzenia i normy stosowane do obliczeń

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 j.t.)
2. 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 (Dz.U. z 2015 r. poz. 376).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zm.).
4. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
5. PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku.
Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
6. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach.
Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
7. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków.
Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków.
Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji.
Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
10. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła.
Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
11. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
12. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
13. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków.
Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

3.4. Data wizji terenowej

05.04.2017r.

3.5. Wytczne, sugestie i uwagi zlecniodawcy (inwestora)

- wzrost komfortu cieplnego
- obniżenie kosztów ogrzewania
- zmniejszenie emisji substancji zanieczyszczających do atmosfery
- wzrost efektywności energetycznej
- wykonanie dokumentu zgodnie z metodyką sporządzania audytu energetycznego dla budynków użyteczności publicznej podlegających głębokiej modernizacji energetycznej
- wykorzystanie środków z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Dane ogólne budynku					
1.	Przeznaczenie budynku	administracyjny/biurowy	10.	Liczba użytkowników	5
2.	Technologia budynku	tradycyjna	11	Rok budowy	XVIIIw., przebudowa lata 80 XXw.
3.	Liczba kondygnacji	2+piwnice	12.	Liczba klatek schodowych	1
4.	Budynek - szeregowy - wolnostojący	wolnostojący	13.	Powierzchnia pom. ogrzewanych na poddaszu użytkowym	103
5.	Budynek podpiwniczony	tak	14.	Powierzchnia pom. chłodzonych	0
6.	Wysokość kondygnacji netto	2,7	15.	Liczba mieszkań /lokali	0
7.	Kubatura budynku	5906,0			
8.	Powierzchnia pom. ogrzewanych	390,3			
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	1043,5			

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej, murowanej z cegły ceramicznej.

Dach na konstrukcji drewnianej z pokryciem z dachówki zakładkowej. Pokrycie wymienione w 2008r. Stan techniczny - dobry. Stropy gęstożebrowe, Teriva. Brak wystarczającej izolacji termicznej stropów.

Okna zewnętrzne drewniane, skrzynkowe, podwójnie szklone, nieszczelne. Rok montażu: 1989r. Stan techniczny: zły

Drzwi zewnętrzne drewniane, zniszczone, nieszczelne. Rok montażu: 1989r. Stan techniczny: zły

4.3. Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

	opis przegrody	położenie	przegrody		okna		drzwi	
			pow. netto [m ²]	Wsp. U W/(m ² K)	pow. [m ²]	Wsp. U W/(m ² K)	pow. [m ²]	Wsp. U W/(m ² K)
1	ściana zewnętrzna	E	77,73	0,756	8,47	2,6	5,64	3,5
2	ściana zewnętrzna	W	80,16	0,756	11,68	2,6		
3	ściana zewnętrzna	S	31,74	0,756	4,38	2,6		
4	ściana zewnętrzna	N	39,28	0,756	5,84	2,6		
5	ściana zewnętrzna poddasza	E	19,42	1,014	2,70	2,6		
6	ściana zewnętrzna poddasza	W	1,54	1,014	1,96	2,6		
7	ściana zewnętrzna poddasza	S	7,28	1,014				
8	ściana zewnętrzna poddasza	N	6,58	1,014				
9	ściana wewnętrzna	-	113,10	0,709			3	3,5
10	ściana w gruncie	E	24,00	0,509				
11	ściana w gruncie	W	24,00	0,509				
12	ściana w gruncie	S	24,00	0,509				
13	ściana w gruncie	N	29,00	0,509				
14	ściana zewnętrzna piwnic	E	4,60	0,658	0,4	2,6		
15	ściana zewnętrzna piwnic	W	5,00	0,658				
16	ściana zewnętrzna piwnic	S	4,80	0,658	0,2	2,6		
17	strop nad piwnicą	-	100,00	0,82				
18	podłoga	-	100,00	0,378				
19	podłoga na gruncie	-	304,67	0,401				
20	strop pod dachem		304,07	0,665				
21	dach strych		352,40	3,15				
22	skosy		27,60	1,546				

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU			
Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.o.	kW	53,55
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.w.u. (q_{cwu})	kW	0,00
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o.	kW	43,42
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u.	kW	0,28
5.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	kW	0,00
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	258,01
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	358,35
8.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	GJ/rok	7,08
9.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	206,00
10.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	brak indywidualnego opomiarowania

5.1 Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania - stan istniejący			
Lp.	Rodzaj danych		
1.	Typ instalacji	centralna, wodna	
2.	Parametry pracy instalacji	80/60	
3.	Przewody w instalacji	stalowa	
4.	Stan izolacji przewodów	brak izolacji	
5.	Rodzaj grzejników	grzejniki żeliwne	
6.	Oslonięcie grzejników	brak	
7.	Zawory termostacyjne	nie	
8.	Zawory podpionowe	nie	
9.	Odpowietrzenie instalacji	indywidualne	
10.	Naczynie wzbiorcze	nie	
11.	Zabezpieczenie instalacji	tak	
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 dni / 24 godzin	
13.	Modernizacja instalacji (po 1984 roku)	tak	
14.			
15.			
Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	1,00
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,93
18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,77
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1,00
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,72
21.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
22.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

5.2 Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	indywidualne podgrzewacze elektryczne
2.	Parametry pracy instalacji	55/10
3.	Udział OZE	0%
4.	Przewody instalacji i ich izolacja	stalowe, brak izolacji
5.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	brak
6.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	nie
7.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	nie

5.3 Charakterystyka techniczna węzła ciepłego / kotłowni w budynku - stan istniejący

Budynek zasilany z w ciepło z lokalnej kotłowni gazowej będącej własnością Spółdzielni Mieszkaniowej "Zorza" w Myślenicach. Węzeł ciepły z licznikiem ciepła zlokalizowany w piwnicy.

5.4 Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	995,5

Wentylacja naturalna, grawitacyjna. Wentylacja działa prawidłowo.

5.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,37	
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
	Żarówka tradycyjna (60W) w starych oprawach	66	60	3960
	Świetlówka tradycyjna (36W) w oprawach rastrowych	12	36	432
	Świetlówka tradycyjna (36W) w starych oprawach	14	36	504
	Świetlówka tradycyjna (18W) w starych oprawach	4	18	72
	Świetlówki kompaktowe (14W)	88	14	1232
	RAZEM	184		6200
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	390,3	
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	15,89	

Źródłami światła są żarówki tradycyjne, świetlówki kompaktowe (energooszczędne) oraz świetlówki liniowe w oprawach rastrowych. Brak czujników ruchu i zmierników. Instalacja elektryczna jest w złym stanie technicznym.

6. WYKAZ USPRAWNIEN (ROZWIĄZAŃ) I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO

L.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	P1 SW U= 0,71 W/(m ² K)	Docieplenie ścian wewnętrznych na poddaszu wełna mineralną.
	P2 STRPOD U= 0,67 W/(m ² K)	Docieplenie stropu pod dachem wełną mineralną.
	P3 SKOS U= 1,55 W/(m ² K)	Docieplenie skosów w pomieszczeniach ogrzewanych wełną mineralną.
2.	Okna zewnętrzne drewniane, skrzynkowe, podwójnie szklone, nieszczelne. Rok montażu: 1989r. Stan techniczny: zły	Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe z nawiewnikami powietrza, spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2017r. Zapewnić prawidłową wentylację poprzez zastosowanie nawiewników powietrza.
3.	Drzwi zewnętrzne drewniane, zniszczone, nieszczelne. Rok montażu: 1989r. Stan techniczny: zły	Wymiana drzwi zewnętrznych oraz drzwi wewnętrznych strychu między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi
4.	Budynek zasilany z w ciepło z lokalnej kotłowni gazowej będącej własnością Spółdzielni Mieszkaniowej "Zorza" w Myślenicach. Węzeł ciepły z licznikiem ciepła zlokalizowany w piwnicy. Grzejniki żeliwne, żeberkowe z 1989r. Ilość sztuk: 25. Instalacja rozprowadzająca - stalowa z 1989 roku. Brak zainstalowanych zaworów termostatycznych i regulacyjnych podpionowych. Brak automatyki pogodowej. Brak izolacji instalacji. Brak automatycznych odpowietrzników.	Budowa nowoczesnej kotłowni gazowej na poddaszu i wykonanie przyłącza gazu do budynku. Kompleksowa modernizacja systemu grzewczego: wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nowe o znikomej bezwładności cieplnej. Zastosowanie przygrzejnikowych zaworów termostatycznych oraz regulacyjnych zaworów podpionowych i automatycznych odpowietrzników. Opomiarowanie budynku za pomocą liczników ciepła.
5.	Ciepła woda użytkowa przygotowywana za pomocą przepływowych podgrzewaczy elektrycznych - 2 szt. Podgrzewacze z 1990 rok w złym stanie technicznym.	Wymiana przepływowych podgrzewaczy elektrycznych
6.	Wentylacja naturalna, grawitacyjna. Wentylacja działa prawidłowo.	Bez zmian.
7.	Źródłami światła są żarówki tradycyjne, świetlówki kompaktowe (energooszczędne) oraz świetlówki liniowe w oprawach rastrowych. Brak czujników ruchu i zmierzchu. Instalacja elektryczna jest w złym stanie technicznym.	Wymiana oświetlenia na nowoczesne typu LED. Wymiana instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia.

7. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO

7.1. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

		Symbol	Jednostki	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{zo}	°C	-20,00	-20,00
2.	Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe	t_w	°C	19,00	19,00
3.	Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	t_{kl}	°C	19,00	19,00
4.	Temperatura wewnętrzna piwnice	t_{piw}	°C	8,00	8,00
5.	Stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	SD	dzień K/rok	3365,50	3365,50
6.	Stopniodni ogrzewania klatka schodowa	SD _{kl}	dzień K/rok	3365,50	3365,50
7.	Stopniodni ogrzewania piwnica	SD _{piw}	dzień K/rok	923,50	923,50
8.	udział n-tego źródła ciepła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po termomodernizacji	x_0, x_1	-	1	1
9.	udział n-tego źródła ciepła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po termomodernizacji	y_0, y_1	-	1	1

7.1.1 Jednostkowe opłaty za moc zamówioną i zużyte ciepło

Opłaty przed modernizacją	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ]	63,49	78,09
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	11840,18	14563,42
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	0,00	0,00
Opłaty po modernizacji	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ]	42,59	52,38
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	362,92	446,39
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	6,28	7,72

7.1.2 Inne opłaty i taryfy (kalkulacja kosztów zmiennych i stałych)

Cena energii elektrycznej: 0,37 zł/kWh

Taryfa C11

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne, to temperatury normowe zapewniające komfort cieplny w budynku. Obliczeniowe temperatury zewnętrzne zostały przyjęte na podstawie wieloletnich średnich temperatur występujących danym rejonie i strefie klimatycznej. Liczba stopniodni wyliczona została na podstawie wzorów zawartych w Rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego. Jednostkowe opłaty za moc zamówioną i zużyte ciepło obliczono na podstawie obowiązujących taryf i danych (faktur za ogrzewanie i energię elektryczną) przekazanych przez osoby upoważnione do kontaktu.

7.2.1. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SW
	ściana wewnętrzna strych	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	113,10 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	118,50 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	2757,26 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	wełna mineralna wsp. λ	0,040 W/mK

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Rozwiązanie 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła U_{cmax} zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021

Rozwiązanie 2 i następane - o grubości warstwy izolacji 2 cm większej niż w rozwiązaniu 1

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [cm]	-	8	10	12	14
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,709	0,293	0,256	0,227	0,204
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} SD A_{\text{strat}} U_c$ [GJ/rok]	19,10	7,90	6,89	6,11	5,49
4. Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A_{\text{strat}} (t_{w0} - t_{z0}) U_c$ [MW]	0,002245	0,000929	0,000810	0,000718	0,000645
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	1 104,92	1 204,55	1 281,59	1 342,95
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	112,00	120,00	128,00	136,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	13 272,00	14 220,00	15 168,00	16 116,00
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	12,01	11,81	11,84	12,00

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R2	Koszt rozwiązania, zł	14 220,00	SPBT =	11,81	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

7.2.2. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	STRPOD
	strop pod dachem	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	304,07 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	291,23 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	2757,26 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	wełna mineralna wsp. λ	0,040 W/mK

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Rozwiązanie 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła U_{cmax} zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021

Rozwiązanie 2 i następane - o grubości warstwy izolacji 1 cm większej niż w rozwiązaniu 1

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [cm]	-	22	24	26	28
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,665	0,143	0,133	0,125	0,118
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} SD A_{\text{strat}} U_c$ [GJ/rok]	48,17	10,34	9,65	9,05	8,52
4. Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A_{\text{strat}} (t_{w0} - t_{z0}) U_c$ [MW]	0,005662	0,001216	0,001135	0,001064	0,001001
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	3 731,03	3 799,01	3 858,49	3 910,97
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	98,40	102,80	107,20	111,60
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	28 657,03	29 938,44	31 219,86	32 501,27
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	7,68	7,88	8,09	8,31

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	28 657,03	SPBT =	7,68	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	-------------	------------

7.2.3. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SKOS
	skosy	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	27,60 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	27,60 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3365,50 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	wełna mineralna wsp. λ	0,040 W/mK

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Rozwiązanie 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła U_{cmax} zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021

Rozwiązanie 2 i następane - o grubości warstwy izolacji 2 cm większej niż w rozwiązaniu 1

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [cm]	-	24	26	28	30
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	1,546	0,150	0,140	0,131	0,123
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} SD A_{\text{strat}} U_c$ [GJ/rok]	12,41	1,21	1,12	1,05	0,99
4. Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A_{\text{strat}} (t_{w0} - t_{z0}) U_c$ [MW]	0,001664	0,000162	0,000151	0,000141	0,000132
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	1 137,13	1 145,71	1 153,16	1 159,70
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	216,00	224,00	232,00	240,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	5 961,60	6 182,40	6 403,20	6 624,00
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	5,24	5,40	5,55	5,71

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	5 961,60	SPBT =	5,24	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-----------------	---------------	-------------	------------

7.3.1. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przegroda (symbol)	OZS
	okno zewnętrzne stare	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia okien	$A_{ok} =$	35,03 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	787,72 m ³
3. Liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	3365,50 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący	$U_{0ok} =$	2,60 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:

Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami.

Rozwiązanie 1 - okna o współczynniku przenikania ciepła U_{ok} zgodnie z WT 2017

Rozwiązanie 2 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

Rozwiązanie 3 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.		Stan istniejący	R1 2017	R2	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła okien, U [W/(m ² K)]	2,60	1,1	0,9	0,7
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,2	0,7	0,7
		c_m [-]	1,4	1,0	1,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	157,43	65,76	63,73	61,69
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,02	0,01	0,01	0,01
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		8246,15	8452,99	8659,82
6.	Koszt jednostkowy okien, c_{jed} [zł/m ²]		2500,00	2800,00	3000,00
7.	Koszt wymiany okien, N_{ok} [zł]		87575,00	98084,00	105090,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		87575,00	98084,00	105090,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		10,62	11,60	12,14

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	87 575,00	SPBT =	10,62	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Ze względu na zabytkowy charakter okien zewnętrznych i problem z dostosowaniem przegrody do wymogów WT2021, zostały przyjęte warunki techniczne WT2017, które są zgodne z wytycznymi Programu RPO WM 2014-2020.

7.3.2. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przegroda (symbol)	OZPIW
	okno zewnętrzne piwnic	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia okien	$A_{ok} =$	0,60 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	13,49 m ³
3. Liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	923,50 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący	$U_{0ok} =$	2,60 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami.

Rozwiązanie 1 - okna o współczynniku przenikania ciepła U_{ok} zgodnie z WT 2017Rozwiązanie 2 - okna o współczynniku przenikania ciepła U_{ok} zgodnie z WT 2021

Rozwiązanie 3 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.		Stan istniejący	R1 WT2017	R2 WT2021	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła okien, U [W/(m ² K)]	2,60	1,1	0,9	0,7
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,1	0,7	0,7
		c_m [-]	1,3	1,0	1,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	0,65	0,31	0,30	0,29
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		37,63	38,96	40,30
6.	Koszt jednostkowy okien, c_{jed} [zł/m ²]		2500,00	2800,00	3000,00
7.	Koszt wymiany okien, N_{ok} [zł]		1500,00	1680,00	1800,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		1500,00	1680,00	1800,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		39,86	43,12	44,67

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	1 500,00	SPBT =	39,86	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-----------------	---------------	--------------	------------

Ze względu na zabytkowy charakter okien zewnętrznych i problem z dostosowaniem przegrody do wymogów WT2021, zostały przyjęte warunki techniczne WT2017, które są zgodne z wytycznymi Programu RPO WM 2014-2020.

7.4.1. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przegroda (symbol)	DZS
	drzwi zewnętrzne stare	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia drzwi	$A_d =$	5,64 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	160,56 m ³
3. Liczba stopniogrzejania	$SD =$	3365,50 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_{0d} =$	3,50 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:

Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach U_d .Rozwiązanie 1 - drzwi o współczynniku przenikania ciepła U_d zgodnie z WT 2021

Rozwiązanie 2 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

Rozwiązanie 3 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.		Stan istniejący	R1 WT2021	R2	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła drzwi, U [W/(m ² K)]	3,50	1,3	1,1	0,9
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,1	1,0	1,0
		c_m [-]	1,2	1,0	1,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	26,71	18,02	17,69	17,36
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		673,84	707,14	740,44
6.	Koszt jednostkowy drzwi, c_{jed} [zł/m ²]		2500,00	3000,00	3500,00
7.	Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		14100,00	16920,00	19740,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		14100,00	16920,00	19740,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		20,92	23,93	26,66

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	14 100,00	SPBT =	20,92	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

7.4.2. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przegroda (symbol)	DW
	drzwi wewnętrzne	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia drzwi	$A_d =$	3,00 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	33,73 m ³
3. Liczba stopniogrzejania	$SD =$	2757,26 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_{0d} =$	3,50 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach U_d .Rozwiązanie 1 - drzwi o współczynniku przenikania ciepła U_d zgodnie z WT 2021

Rozwiązanie 3 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

Rozwiązanie 3 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.		Stan istniejący	R1 WT2021	R2	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła drzwi, U [W/(m ² K)]	3,50	1,3	1,1	0,9
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,1	1,0	1,0
		c_m [-]	1,2	1,0	1,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	6,11	3,66	3,52	3,38
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		205,08	220,33	235,59
6.	Koszt jednostkowy drzwi, c_{jed} [zł/m ²]		600,00	650,00	700,00
7.	Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		1800,00	1950,00	2100,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		1800,00	1950,00	2100,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		8,78	8,85	8,91

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	1 800,00	SPBT =	8,78	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-----------------	---------------	-------------	------------

7.5. Obliczenie strumieni powietrza wentylacyjnego dla budynku**Dane do obliczeń:**

1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	995,5

Wentylacja naturalna, grawitacyjna. Wentylacja działa prawidłowo.

7.6. Przedsięwzięcie modernizacyjne prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku					
Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej					
System zaopatrzenia w c.w.u.	Jednostki	Stan istniejący		Stan po modernizacji	
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, V_{wi}	$dm^3/m^2 \cdot doba$	0,35		0,35	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	m^2	390,30		390,30	
Obliczeniowa temperatura wody w zaworze, θ_w	$^{\circ}C$	55		55	
Temperatura wody przed podgrzaniem, θ_0	$^{\circ}C$	10		10	
Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u., k_R	-	0,70		0,70	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{w,rd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	1 828,02		1 828,02	
Źródła energii do przygotowania c.w.u.	-	en. elektryczna		en. elektryczna	
Udział odnawialnych źródeł energii	%	100,00		100,00	
sprawność wytwarzania ciepła, $\eta_{w,g}$	-	0,93		0,96	
sprawność przesyłu ciepłej wody, $\eta_{w,d}$	-	1,00		1,00	
sprawność akumulacji, $\eta_{w,s}$	-	1,00		1,00	
sprawność sezonowa wykorzystania, $\eta_{w,e}$	-	1,00		1,00	
sprawność całkowita, $\eta_{w,tot}$	-	0,93		0,96	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	kWh/rok	1 965,6		1 904,2	
	GJ/rok	7,08		6,86	
sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	kWh/rok	1 965,62		1 904,19	
	GJ/rok	7,08		6,86	

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.			
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, V_{wi}	$\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{doba}$	0,35	0,35
ilość osób, L_i	os	5	5
czas użytkowania, t_R	doba	365	365
średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku, $V_{h\text{sr}}=(A_f \cdot V_{cw})/(10 \cdot 1000)$	m^3/h	0,01	0,01
współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u., $N_n=9,32 \cdot L_i^{-0,244}$	-	6,29	6,29
zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m^3 wody $Q_{cwi}=c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_n) \cdot k_R / \eta_{w, \text{tot}} / 10^6$	GJ/m^3	0,07	0,07
współczynnik akumulacyjności φ		1,00	1,00
współczynnik redukcji $\psi=1/((N_h-1) \cdot \varphi+1)$		0,16	0,16
maksymalna moc c.w.u. q_{cwumax}	kW	1,77	1,71
średnia moc c.w.u. $q_{cwu\text{sr}}$	kW	0,28	0,27

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Obliczeń zapotrzebowania na roczne zapotrzebowanie mocy do przygotowania c.w.u. dokonano na podstawie obowiązujących aktów prawnych. Współczynniki przyjęto zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

7.6.1. Ocena przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowejDane do obliczeń - stan istniejący

- | | | | |
|--|------------------------|---------|--------|
| 1. Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego | $Q_{KW} =$ | 7,08 | GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u. | $q_{CW\ \acute{s}r} =$ | 0,00028 | MW |

Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

Wymiana przepływowych podgrzewaczy elektrycznych

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Średnia moc na potrzeby c.w.u. $q_{CW\ \acute{s}r}$	MW	0,0003	0,0003
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{KW}	GJ/rok	7,08	6,86
3.	Oplata zmienna c.w.u. O_{oz}	zł/GJ	102,73	102,73
4.	Roczna opłata stała za moc O_{om}	zł/MW/rok	56 235,60	56 235,60
5.	Roczny abonament c.w.u. A_b	zł/rok	70,80	70,80
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u. O_{cw}	zł/rok	813,53	790,32
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. ΔO_{rcw}	zł/rok	----	23,21
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. N_{cw}	zł	----	1 200,00
9.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	51,7
10.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	0,00	0,00

Podstawa przyjętych wartości N_{cw} Wartość N_{cw} przyjęto na podstawie zapytań ofertowych

Koszt modernizacji $N_{cw} =$	1 200,00	zł	SPBT =	51,7	lat
-------------------------------	----------	----	--------	------	-----

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Wartości moc i zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. przyjęto z tabeli 7.6. Opłaty jednostkowe zgodnie z załącznikiem nr 2.

8. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU GRZEWCZEGODane do obliczeń - stan istniejący

- | | | | |
|---|-------------|--------|--------|
| 1. Zapotrzebowanie mocy do ogrzewania budynku | $q_{Hco} =$ | 43,42 | kW |
| 2. Sezonowe zapotrzebowanie ciepła | $Q_{Hco} =$ | 258,01 | GJ/rok |

Instalacja c.o. - stan istniejący

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 1. Typ instalacji | centralna, wodna |
| 2. Parametry pracy instalacji | 80/60 |
| 3. Przewody w instalacji | stalowa |
| 4. Stan izolacji przewodów | brak izolacji |
| 5. Rodzaj grzejników | grzejniki żeliwne |
| 6. Osłonięcie grzejników | brak |
| 7. Zawory termostacyjne | nie |
| 8. Zawory podpionowe | nie |
| 9. Odpowietrzenie instalacji | indywidualne |
| 10. Naczynie wzbiorcze | nie |
| 11. Zabezpieczenie instalacji | tak |

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania

Lp.	Opis usprawnienia	Ilość	Cena jednostkowa	Koszt
1.	Kompleksowa modernizacja systemu grzewczego: wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nowe o znikomej bezwładności cieplnej. Zastosowanie przygrzejnikowych zaworów termostacyjnych oraz regulacyjnych zaworów podpionowych i automatycznych odpowietrzników. Opomiarowanie budynku za pomocą liczników ciepła.	25	2 500,00	62 500,00
2.	Wymiana źródła ciepła na nowoczesny kondensacyjny kocioł gazowy z pełną automatyką i opomiarowaniem, spełniający wymogi dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21.10.2009, obowiązującej od 2020 roku, ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów ekoprojektu dla produktów związanych z energią. Montaż licznika ciepła.	1	46 326,00	46 326,00
RAZEM				108 826,00

Budynek w stanie obecnym zasilany jest w ciepło z lokalnej kotłowni gazowej będącej własnością Spółdzielni Mieszkaniowej "Zorza". Odłączenie od lokalnego źródła ciepła i sieci osiedlowej uzasadnione jest bardzo złym stanem rur ciepłowniczych (zagrożenie bezpieczeństwa ciągłości dostaw ciepła z uwagi na liczne awarie sieci). Audytowany budynek znajduje się na końcu sieci ciepłowniczej, co nie sprzyja podjęciu decyzji o jej remoncie przez właściciela infrastruktury. Dodatkowo stan prawny sieci jest nieuregulowany (rurociąg przechodzi przez zagospodarowaną prywatną działkę).

Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją					
Lp.		Współczynniki sprawności			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	η_{Hg}	1,00	η_{Hg}	0,94
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	η_{Hd}	0,93	η_{Hd}	0,96
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,00	η_{Hs}	1,00
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	η_{He}	0,77	η_{He}	0,88
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	η_{Htot}	0,72	η_{Htot}	0,79
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	w_t	1,00	w_t	0,85
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników	w_d	1,00	w_d	0,95

8.1. Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania

Lp.		Jednostki	stan istniejący	stan po modernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna instalacji q_{co}	MW	0,0434	0,0434
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	258,01	258,01
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita η_{Htot}	-----	0,72	0,79
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu	GJ/rok	358,35	263,73
5.	Oплата zmienna za zużyte ciepło O_{COz}	zł/GJ	78,09	52,38
6.	Roczna opłata stała za moc O_{COm}	zł/MW/rok	174 761,04	5 356,68
7.	Roczny abonament A_b	zł/rok	0,00	92,64
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym O_{CO}	zł/rok	35 572,16	14 139,19
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔO_{rCO}	zł/rok	-----	21 432,97
10.	Całkowite koszty usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	zł	-----	108 826,00
11.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	5,08

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Wartości moc i zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania przyjęto z tabeli 8. Moc i ciepło zostały obliczone z wykorzystaniem programu komputerowego Auditor OZC 6.7.PRO wg obowiązujących norm. Opłaty jednostkowe zgodnie z załącznikiem nr 2.

9. OBLICZENIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA

Rozpatrywany jest wariant modernizacji systemu oświetlenia: wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na system oświetleniowy typu LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012.

Dane do oceny - stan istniejący

*powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia $A_L = 390,3 \text{ m}^2$

*system oświetlenia wbudowanego:

Źródłami światła są żarówki tradycyjne, świetlówki kompaktowe (energooszczędne) oraz świetlówki liniowe w oprawach rastrowych. Brak czujników ruchu i zmierzchu. Instalacja elektryczna jest w złym stanie technicznym.

		jednostki	stan istniejący	system oświetlenia po modernizacji
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	15,89	4,54
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	2250	2250
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	250	250
4.	Liczba godzin w roku t_y	h	8760	8760
5.	Współczynnik uwzględn. obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	---	1	1
6.	Współczynnik uwzględn. nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	---	1	1
7.	Współczynnik uwzględn. wykorzystanie światła dziennego F_D	---	1	1
8.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² /rok	39,7	11,4
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kl} = A_f * LENI$	kWh/rok	15500,0	4430,0
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kl}	kWh/rok	---	11070,0
11.	$m=1$ gdy stosowane jest ośw. awaryjne, jeśli nie $m=0$	---	0	0
12.	$n=1$ gdy stosowane jest sterowanie opraw, jeśli nie $n=0$	---	0	0
13.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh	0,37	0,37
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	5735,0	1639,1
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	---	4095,90
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	---	23180,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	---	19515,00
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	---	10,4

Dodatkowe informacje:			
Zestawienie źródeł światła w budynku w stanie po modernizacji.			
Rodzaj źródła światła	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
Żarówka LED 8W w nowej oprawie	66	8	528
Panel LED 40W w nowej oprawie	6	40	240
Panel LED 40W w nowej oprawie	7	40	280
Panel LED 20W w nowej oprawie	1	20	20
Żarówka LED 8W w nowej oprawie	88	8	704
RAZEM	168		1772
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	390,3	
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku PN	W/m ²	4,54	

10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH			
10.1 System ogrzewania			
	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych w systemie ogrzewania, $q_{el,H}$	W/m ²	0,00	0,15
		0,00	0,15
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie ogrzewania w ciągu roku, t_{el}	h/rok	0	4700
		0	3900
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	390,3	390,3
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	0,00	503,49
10.2 System przygotowania ciepłej wody użytkowej			
	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych w systemie przygotowania c.w.u., $q_{el,W}$	W/m ²	0,00	0,00
		0,00	0,00
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie przygotowania c.w.u. w ciągu roku, t_{el}	h/rok	0,00	0,00
		0,00	0,00
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	390,3	390,3
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	0,00	0,00
10.3 System chłodzenia			
	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych w systemie chłodzenia, $q_{el,C}$	W/m ²	0,00	0,00
		0,00	0,00
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie chłodzenia w ciągu roku, t_{el}	h/rok	0,00	0,00
		0,00	0,00
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	0,00	0,00
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	0,00	0,00

11. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH

(zestawienie wybranych wariantów we wszystkich obszarach opracowywanych dla projektu, w tym: zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, modernizacji systemu przygotowania c.w.u., modernizacji systemu oświetlenia uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT)

Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
skosy	5 961,60	5,24
strop pod dachem	28 657,03	7,68
drzwi wewnętrzne	1 800,00	8,78
oświetlenie wbudowane	42 695,00	10,42
okno zewnętrzne stare	87 575,00	10,62
ściana wewnętrzna strych	14 220,00	11,81
drzwi zewnętrzne stare	14 100,00	20,92
okno zewnętrzne piwnic	1 500,00	39,86
ciepła woda użytkowa	1 200,00	51,70

Przyjęto założenie, że nakłady na odtworzenie elementów o krótszej żywotności nie będą występowały w okresie trwałości projektu, tj. 5 lat od zakończenia inwestycji oraz po okresie trwałości, tj. w kolejnych 15 latach. Zakłada się, że sprawność urządzeń i instalacji oraz inne parametry przedstawione w karcie audytu nie będą zmienne w czasie i nie będą wpływać na poziom kosztów operacyjnych. Opis i wyliczenia kosztów operacyjnych umieszczono w załączniku nr 5 do opracowania.

12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU

Wybór optymalnego wariantu obejmuje:

1. Oszczędności energii i kosztów dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. Wskazanie optymalnego wariantu do realizacji

Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

	Przedsięwzięcie modernizacyjne	W1, ..., Wn									
		W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10
	skosy	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	strop pod dachem	+	+	+	+	+	+	+	+		
	drzwi wewnętrzne	+	+	+	+	+	+	+			
	oświetlenie wbudowane	+	+	+	+	+	+				
	okno zewnętrzne stare	+	+	+	+	+					
	ściana wewnętrzna strych	+	+	+	+						
	drzwi zewnętrzne stare	+	+	+							
	okno zewnętrzne piwnic	+	+								
	ciepła woda użytkowa	+									
	system grzewczy	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Planowane koszty całkowite, zł	306534,63	305334,63	303834,63	289734,63	275514,63	187939,63	145244,63	143444,63	114787,60	108826,00
	Roczna oszczędność kosztów energii, zł/rok	30392,90	30369,69	30356,25	30102,56	29392,43	28074,00	23978,10	23885,27	21914,34	21246,68
	Oszczędność zapotrzebowania na energię, %	54,08%	54,03%	53,97%	52,83%	49,65%	43,72%	34,26%	33,85%	25,02%	22,03%

Roczna oszczędność kosztów energii przedstawiona dla poszczególnych wariantów (W1,W2,W3,...,Wn) wynika z kompleksowych obliczeń obejmujących zmniejszenie strat przez przegrody zewnętrzne, system grzewczy, instalację przygotowania ciepłej wody, energię elektryczną zużywaną na potrzeby oświetlenia i urządzeń pomocniczych. Oszczędność kosztów energii obliczona dla poszczególnych ulepszeń termomodernizacyjnych obejmuje jedynie oszczędność wynikającą z przeprowadzenia danego zabiegu. Algorytm wyznaczania oszczędności kosztów energii jest zgodny z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA

Na podstawie przeprowadzonej analizy został wybrany jako optymalny wariant nr 1 przedsięwzięcia modernizacyjnego dla ocenianego budynku. Wariant ten obejmuje następujące usprawnienia modernizacyjne przewidziane do realizacji w budynku:

1. Docieplenie ścian wewnętrznych między strychem a pomieszczeniami ogrzewanymi wełną mineralną o grubości 10 cm. Metoda bezspoinowa, technologia lekka-mokra. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej $\lambda=0,040$ W/(mK).
2. Docieplenie stropu pod dachem wełną mineralną o grubości 22 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej $\lambda=0,040$ W/(mK).
3. Docieplenie skosów w pomieszczeniach ogrzewanych wełną mineralną o grubości 24 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej $\lambda=0,040$ W/(mK).
4. Wymianę okien zewnętrznych z nawiewnikami na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,1$ W/(m²K). Ilość sztuk okien do wymiany: 25 sztuk. Ilość sztuk okien do wymiany w piwnicy: 3 szt.
5. Wymianę drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3$ W/(m²K). Ilość sztuk drzwi zewnętrznych do wymiany: 2 szt.
6. Wymianę drzwi wewnętrznych na strych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3$ W/(m²K). Ilość sztuk drzwi wewnętrznych do wymiany: 2 szt.
7. Modernizację systemu ciepłej wody użytkowej. Wymianę podgrzewaczy elektrycznych na nowe. Ilość sztuk podgrzewaczy do wymiany: 2 szt.
8. Kompleksową modernizację systemu grzewczego: Budowa nowoczesnej kotłowni gazowej na poddaszu i wykonanie przyłącza gazu do budynku, wymianę wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nowe o znikomej bezwładności cieplnej. Zastosowanie przygrzejnikowych zaworów termostatycznych oraz regulacyjnych zaworów podpionowych i automatycznych odpowietrzników. Opomiarowanie budynku za pomocą liczników ciepła.
9. Modernizację systemu oświetlenia wbudowanego. Wymianę źródeł światła na nowe energooszczędne typu LED wraz z nowoczesnymi oprawami. Wymiana instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia. Zastosowanie czujników ruchu - 2 szt. w łazienkach, 4 szt. w piwnicy i 1 szt. na strychu.

Zakłada się, że realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego może wymagać prac towarzyszących, których nie można przewidzieć na etapie audytu. Może okazać się konieczne m.in. wykonanie opaski wokół budynku, czy dostosowania/remontu pomieszczeń kotłowni. Konieczność i zakres niniejszych prac będzie wynikać z projektów wykonawczych lub programów funkcjonalno-użytkowych.

W budynku nie zastosowano odnawialnych źródeł energii. Brak propozycji wynika ze znikomego zapotrzebowania na ciepłą wodę i energię elektryczną.

Wybrany wariant inwestycji uwzględnia elementy wskazane w kryteriach dla realizowanego Poddziałania 4.3.3., wyrażone w następujących wartościach punktowych:

Wpływ na polityki horyzontalne (wpływ projektu na zrównoważony rozwój)	Zastosowanie rozwiązań polegających na wprowadzeniu: odnawialnych źródeł energii lub mikrogeneracji lub wysokosprawnej kogeneracji	NIE	0 pkt
Wzrost efektywności energetycznej	Zwiększenie efektywności energetycznej	54,08%	3 pkt
Redukcja emisji CO ₂	Obniżenie emisji dwutlenku węgla	56,18%	3 pkt
Wpływ projektu na redukcję emisji pyłów	Redukcja emisji PM10 i PM2,5	55,56%	2 pkt

Dokonując analizy wariantów wzięto również pod uwagę koszty utrzymania poszczególnych rozwiązań w przyszłości. Przyjęto założenie, że nakłady na odtworzenie elementów o krótszej żywotności nie będą występowały w okresie trwałości projektu, tj. 5 lat od zakończenia inwestycji oraz po okresie trwałości, tj. w kolejnych 15 latach. Zakłada się, że sprawność urządzeń i instalacji oraz inne parametry przedstawione w karcie audytu nie będą zmienne w czasie i nie będą wpływać na poziom kosztów operacyjnych.

13.1 Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku o dofinansowanie inwestycji.
2. Wykonanie dokumentacji projektowej.
3. Wybór wykonawcy robót.
4. Realizacja robót i odbiór techniczny.
5. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).

14. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII KOŃCOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	358,35	168,81
	kWh/rok	99 540,90	46 891,22
	Koszty zł	35 572,16	9 112,08
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	7,08	6,86
	kWh/rok	1 965,62	1 904,19
	Koszty zł	813,53	790,32
Energia elektryczna - chłodzenie	GJ/rok	0,00	0,00
	kWh/rok	0,00	0,00
	Koszty zł	0,00	0,00
Energia elektryczna - fotowoltaika	GJ/rok	0,00	0,00
	kWh/rok	0,00	0,00
	Koszty zł	0,00	0,00
Energia elektryczna - oświetlenie	GJ/rok	55,80	15,95
	kWh/rok	15 500,00	4 430,00
	Koszty zł	5 735,00	1 639,10
Energia elektryczna - pomocnicza	GJ/rok	0,00	1,81
	kWh/rok	0,00	503,49
	Koszty zł	0,00	186,29
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	421,22	193,42
	kWh/rok	117 006,52	53 728,90
	Koszty zł	42 120,69	11 727,79
Oszczędność energii końcowej	%	----	54,08%

15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO

	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii/ redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5
Zapotrzebowanie na energię ciepłą	GJ/rok	365,42	175,66	189,76
	kWh/rok	101 506,52	48 795,41	52 711,11
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	55,80	17,76	38,04
	kWh/rok	15 500,00	4 933,49	10 566,51
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	618,65	259,54	359,11
	kWh/rok	171 845,93	72 093,37	99 752,56
Roczna emisja gazów cieplarnianych	ton CO ₂ /rok	34,25	15,01	19,24
	%			56,18%
Roczna emisja pyłów PM10	kg/rok	0,18	0,08	0,10
	%			55,56%
Roczna emisja pyłów PM2,5	kg/rok	0,18	0,08	0,10
	%			55,56%

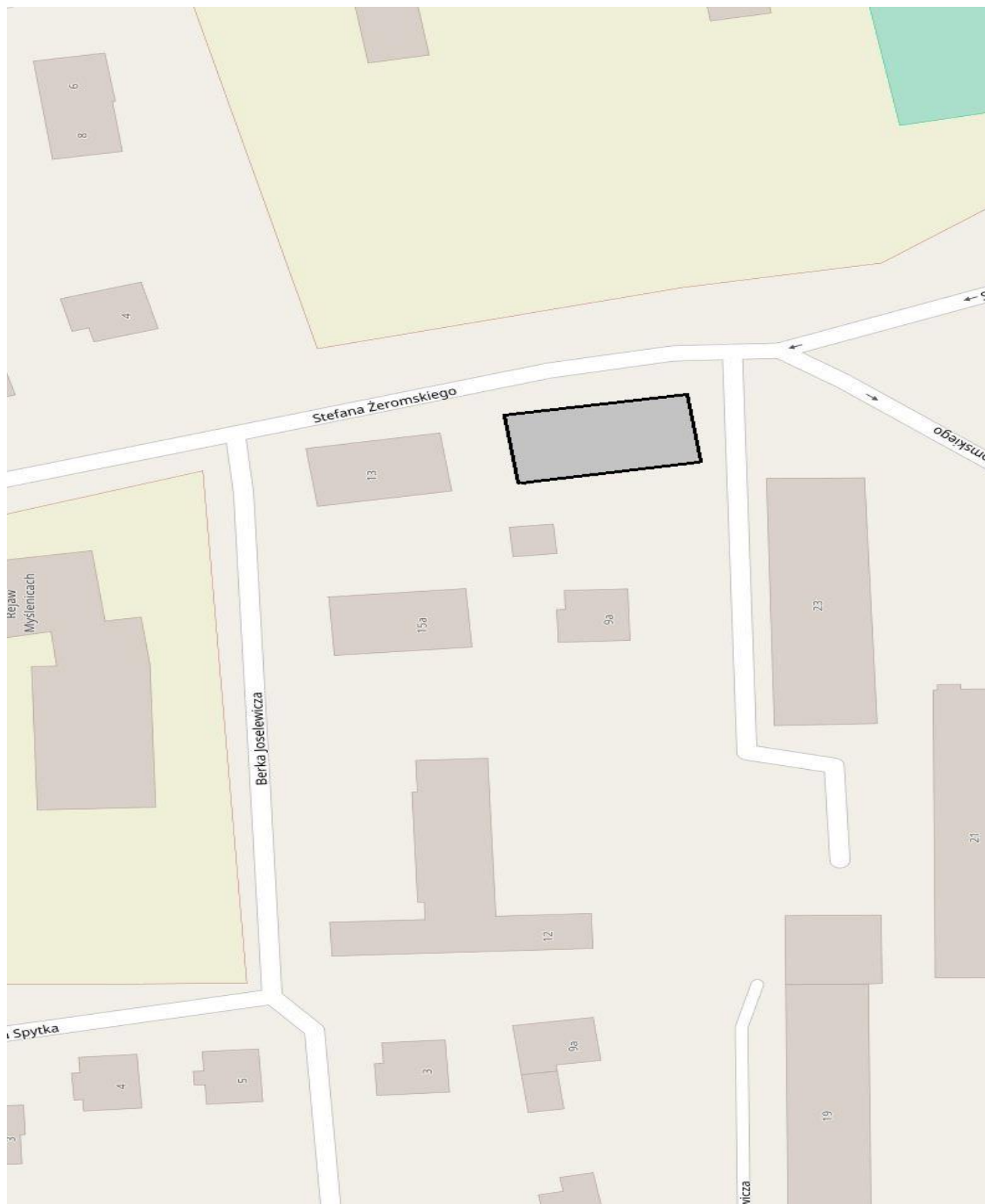
16. OCENA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM SPEŁNIENIA WYMAGANYCH WSKAŹNIKÓW NA POTRZEBY PODDZIAŁANIA 4.3.3. RPO WM 2014-2020

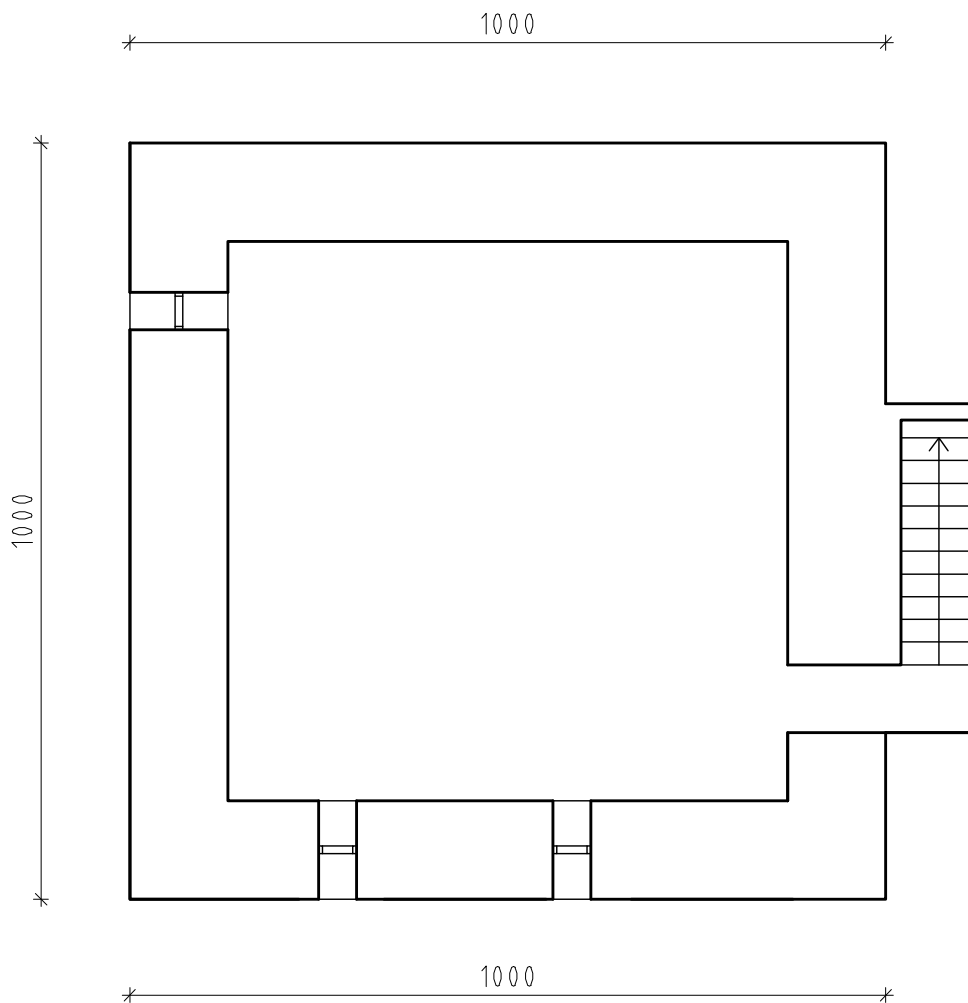
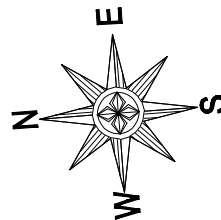
Wariant	Planowane nakłady inwestycyjne	Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej			zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej		Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie)				Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej		Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych ton CO ₂ /rok	Redukcja emisji pyłów				
		zł	GJ/rok	kWh/rok	%	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	MWh/rok	%	GJ/rok		kWh/rok	PM10		PM2,5	
															%	kg _{PM10} /rok	%	kg _{PM2,5} /rok
W1	306 534,63	189,76	52 711,11	51,93%	227,80	63 277,62	39,85	11 070,00	11,07	71,42	359,11	99 752,56	19,36	55,56%	0,10	55,56%	0,10	
W2	305 334,63	189,54	52 649,68	51,87%	227,58	63 216,19	39,85	11 070,00	11,07	71,42	358,45	99 568,27	19,18	55,56%	0,10	55,56%	0,10	
W3	303 834,63	189,28	52 578,69	51,80%	227,32	63 145,21	39,85	11 070,00	11,07	71,42	358,16	99 490,19	19,17	55,56%	0,10	55,56%	0,10	
W4	289 734,63	184,49	51 247,06	50,49%	222,53	61 813,57	39,85	11 070,00	11,07	71,42	352,89	98 025,39	18,90	50,00%	0,09	50,00%	0,09	
W5	275 514,63	171,10	47 527,56	46,82%	209,14	58 094,07	39,85	11 070,00	11,07	71,42	338,16	93 933,94	18,15	50,00%	0,09	50,00%	0,09	
W6	187 939,63	146,14	40 593,96	39,99%	184,18	51 160,48	39,85	11 070,00	11,07	71,42	310,71	86 306,99	16,75	38,89%	0,07	38,89%	0,07	
W7	145 244,63	146,14	40 593,96	39,99%	144,33	40 090,48	0,00	0,00	0,00	0,00	191,15	53 096,99	7,79	38,89%	0,07	38,89%	0,07	
W8	143 444,63	144,38	40 105,60	39,51%	142,57	39 602,11	0,00	0,00	0,00	0,00	189,22	52 559,79	7,69	38,89%	0,07	38,89%	0,07	
W9	114 787,60	107,21	29 781,87	29,34%	105,40	29 278,38	0,00	0,00	0,00	0,00	148,33	41 203,68	5,60	27,78%	0,05	27,78%	0,05	
W10	108 826,00	94,62	26 283,84	25,89%	92,81	25 780,35	0,00	0,00	0,00	0,00	134,48	37 355,85	4,90	27,78%	0,05	27,78%	0,05	

Załączniki do audytu

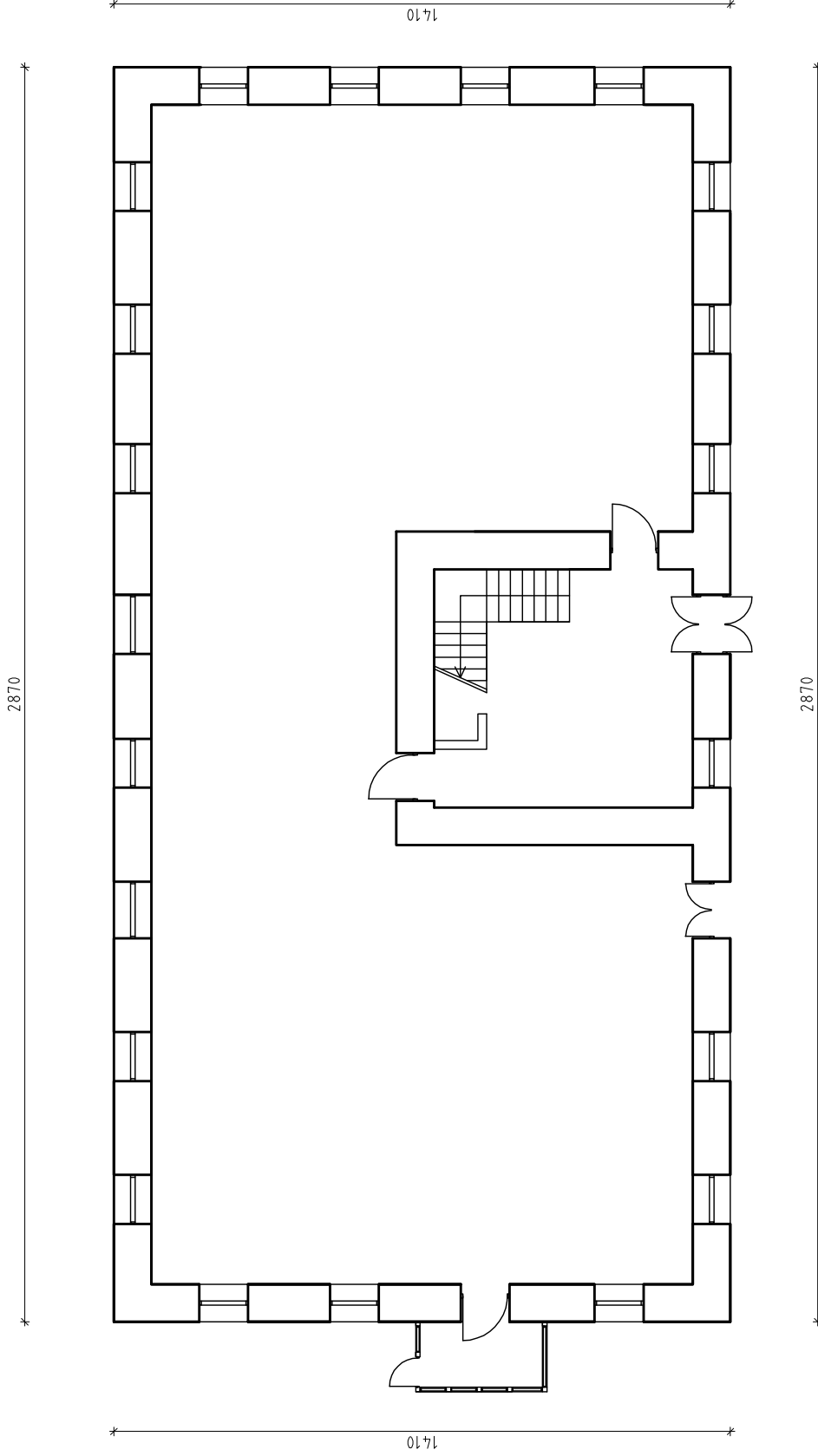
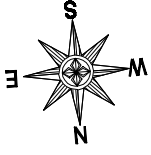
1. Plan sytuacyjny budynku, uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: rzuty i przekroje budynku, dokumentacja fotograficzna przedstawiająco szczegółowo stan techniczny budynku.
2. Jednostkowe opłaty za zużycie ciepła, energii elektrycznej i gazu.
3. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych - wydruki z programu komputerowego (przed i po termomodernizacji).
4. Zestawienie wyników obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów modernizacyjnych
5. Prognozowana zmiana kosztów operacyjnych budynku.
6. Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby systemu chłodzenia.
7. Obliczenie efektu ekologicznego modernizacji.
8. Ocena oddziaływania na środowisko/pozwolenie na budowę.
9. Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.
10. Modernizacja systemu oświetlenia - Audyt oświetleniowy.
11. Ankieta.

Załącznik nr 1. Plan sytuacyjny budynku, uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: rzuty i przekroje budynku, dokumentacja fotograficzna przedstawiająco szczegółowo stan techniczny budynku.

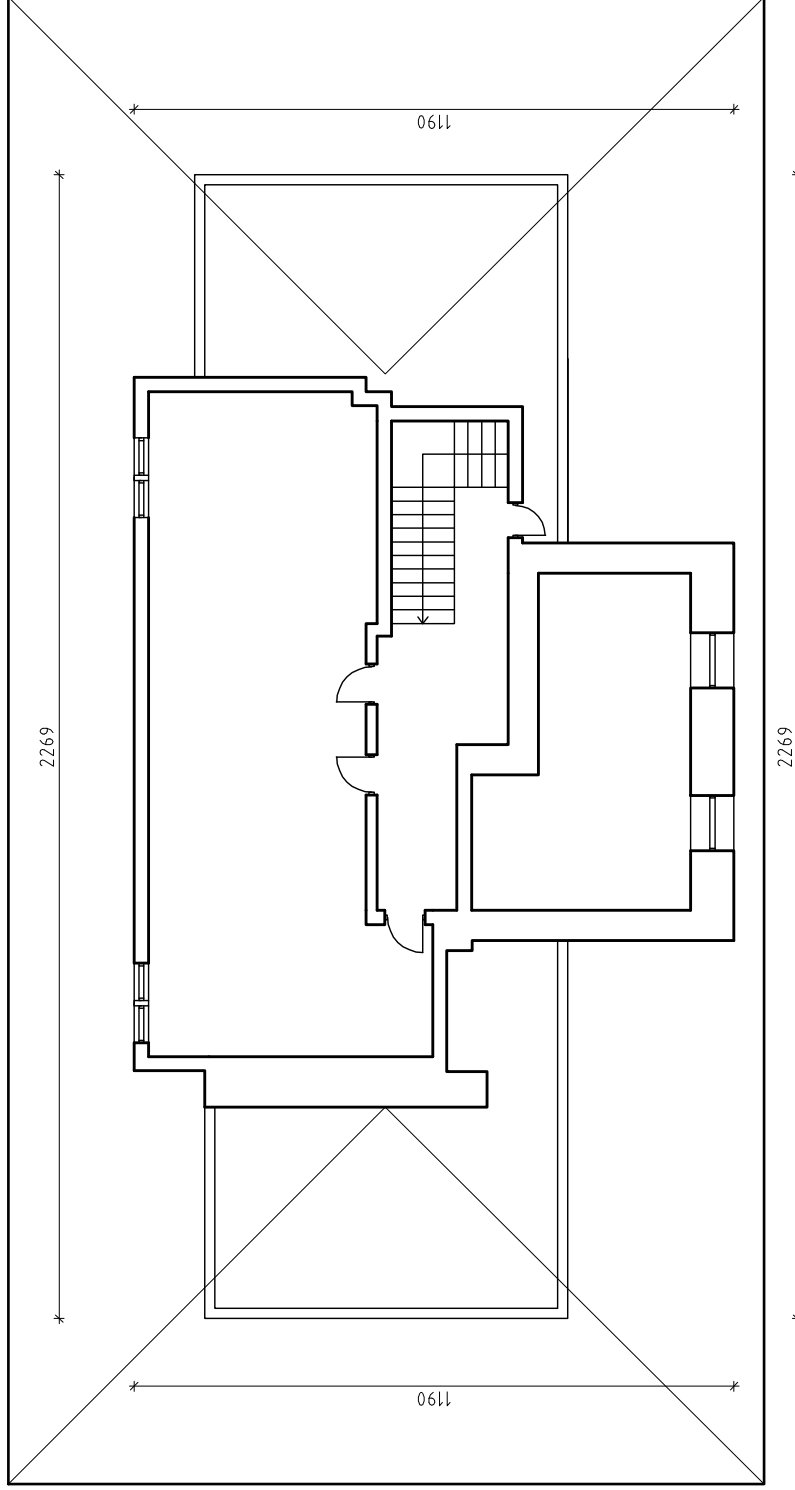
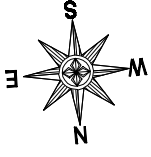




TYP: INWENTARYZACJA	BRANŻA: BUDOWLANA
ADRES: ul. Żeromskiego 9, MYŚLENICE	SKALA: 1:100
PRZEDMIOT RYSUNKU: RZUT PIWNIC	DATA: 04.2017
WYKONAŁ: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków	NR RYSUNKU: 1



TYP: INWENTARYZACJA	BRANZA: BUDOWLANA
ADRES: ul. Żeromskiego 9, MYŚLENICE	SKALA: 1:150
PRZEDMIOT RYSUNKU: RZUT PARTERU	DATA: 04.2017
WYKONAL: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków	NR RYSUNKU: 2



TYTUŁ: INWENTARYZACJA

BRANŻA: BUDOWLANA

ADRES: ul. Żeromskiego 9, MYŚLENICE

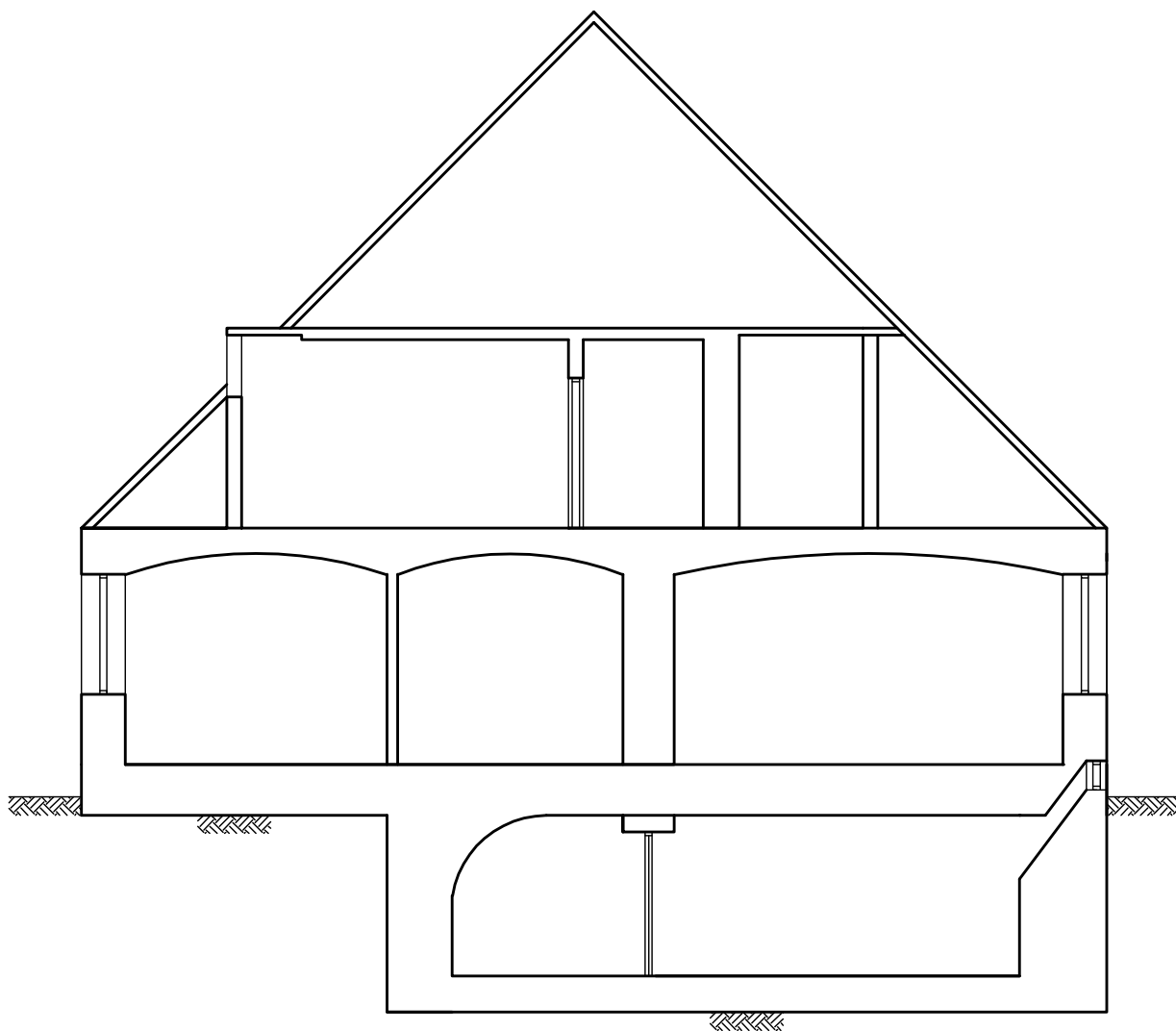
SKALA: 1:150

PRZEDMIOT RYSUNKU: RZUT PODDASZA

DATA: 04.2017

WYKONAL: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków

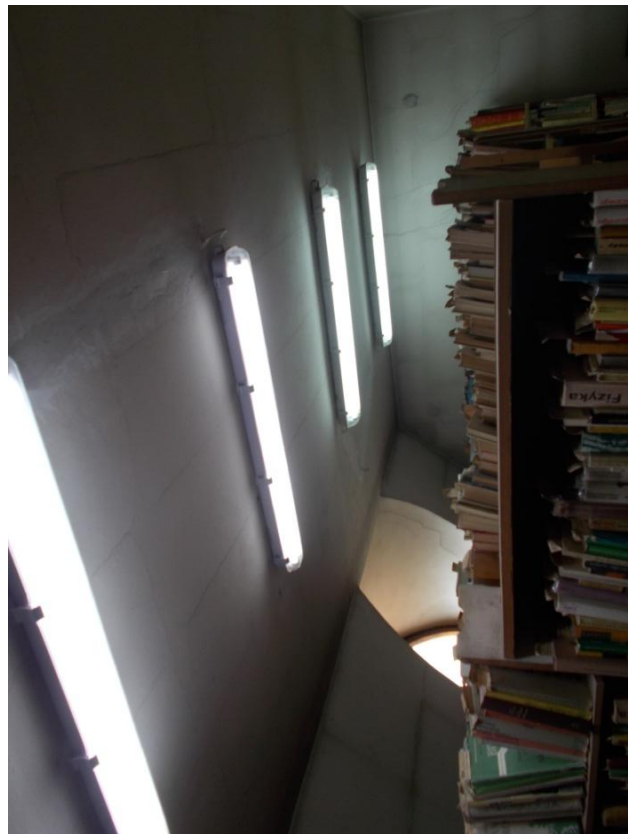
NR RYSUNKU: 3



-----1410-----

TYP: INWENTARYZACJA	BRANŻA: BUDOWLANA
ADRES: ul. Żeromskiego 9, MYŚLENICE	SKALA: 1:100
PRZEDMIOT RYSUNKU: PRZEKRÓJ POPRZECZNY	DATA: 04.2017
WYKONAŁ: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków	NR RYSUNKU: 4





Załącznik nr 2. Jednostkowe opłaty za zużycie ciepła, energii elektrycznej i gazu.

Stan przed modernizacją:

Ogrzewanie (węzeł grupowy):

Opłata zmienna	78,09 zł/GJ
Opłata stała	14563,42 zł/MW mc
Abonament	0 zł/mc

Przygotowanie ciepłej wody (podgrzewacze elektryczne):

Średnie koszty energii

Opłata zmienna	102,73 zł/GJ
Opłata stała	4686,30 zł/MW mc
Abonament	5,90 zł/mc

Stan po modernizacji:

Ogrzewanie (kotłownia gazowa):

Opłata zmienna	52,38 zł/GJ
Opłata stała	446,39 zł/MW mc
Abonament	7,72 zł/mc

Przygotowanie ciepłej wody (podgrzewacze elektryczne):

Średnie koszty energii

Opłata zmienna	102,73 zł/GJ
Opłata stała	4686,30 zł/MW mc
Abonament	5,90 zł/mc

Założenia do wyliczeń opłat:

Cena energii elektrycznej wg taryfy C11:

Opłata zmienna	0,37 zł/KWh
----------------	-------------

Obliczenia opłat dla celów ogrzewania przyjęto na podstawie taryf gazowych W-3.6 PGNiG.

Załącznik nr 3. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych - wydruki z programu komputerowego (przed i po termomodernizacji).

Wyniki - Zestawienie przegród- stan istniejący

Symbol	Opis	U	A
		W/m ² ·K	m ²
DACH ST	dach strych	3,150	352,40
DW	drzwi wewnętrzne	3,500	3,00
DZS	drzwi zewnętrzne stare	3,500	5,64
OZPIW	okno zewnętrzne piwnic	2,600	0,60
OZS	okno zewnętrzne stare	2,600	35,03
PG	podłoga	0,378	100,00
PGPAR	podłoga na gruncie	0,401	304,67
SG	ściana w gruncie	0,509	101,00
SKOS	skosy	1,546	27,60
STRPIW	strop nad piwnicą	0,820	100,00
STRPOD	strop pod dachem	0,665	304,07
SW	ściana wewnętrzna strych	0,709	113,10
SZ	ściana zewnętrzna	0,756	228,91
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnic	0,658	14,40
SZPOD	ściana zewnętrzna poddasza	1,014	34,82

Wyniki - Zestawienie przegród- stan po modernizacji

Symbol	Opis	U	A
		W/m ² ·K	m ²
DACH ST	dach strych	3,150	352,40
DW	drzwi wewnętrzne	1,300	3,00
DZS	drzwi zewnętrzne stare	1,300	5,64
OZPIW	okno zewnętrzne piwnic	1,100	0,60
OZS	okno zewnętrzne stare	1,100	35,03
PG	podłoga	0,378	100,00
PGPAR	podłoga na gruncie	0,401	304,67
SG	ściana w gruncie	0,509	101,00
SKOS	skosy	0,150	27,60
STRPIW	strop nad piwnicą	0,820	100,00
STRPOD	strop pod dachem	0,143	304,07
SW	ściana wewnętrzna strych	0,256	113,10
SZ	ściana zewnętrzna	0,756	228,91
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnic	0,658	14,40
SZPOD	ściana zewnętrzna poddasza	1,014	34,82

Załącznik nr 4. Zestawienie wyników obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów modernizacyjnych

	Zapotrzebowanie mocy MW	Zapotrzebowanie na ciepło	
		GJ/rok	kWh/rok
STAN ISTNIEJĄCY	0,0434	258,01	71669,44
Wariant		GJ/rok	kWh/rok
w9 skosy	0,0419	245,69	68247,22
w8 strop pod dachem	0,0374	209,33	58147,22
w7 drzwi wewnętrzne	0,0373	207,61	57669,44
w6 oświetlenie wbudowane	0,0373	207,61	57669,44
w5 okno zewnętrzne stare	0,0352	183,19	50886,11
w4 ściana wewnętrzna strych	0,0336	170,09	47247,22
w3 drzwi zewnętrzne stare	0,0331	165,40	45944,44
w2 okno zewnętrzne piwnic	0,0331	165,15	45875,00
w1 ciepła woda użytkowa	0,0331	165,15	45875,00

Załącznik nr 5. Prognozowana zmiana kosztów operacyjnych budynku.

Zmiana kosztów operacyjnych budynku będzie wynikać z przeprowadzonej termomodernizacji. Realizacja poszczególnych wariantów opisanych w audycie energetycznym przyniesie oszczędności kosztów energii. Koszty energii wyliczone w audycie dotyczą funkcjonowania systemów ogrzewania i wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia oraz energii zużywanej do napędu urządzeń pomocniczych.

Na koszty energii dla ogrzewania i przygotowania ciepłej wody składają się trzy rodzaje opłat eksploatacyjnych.:

1. Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii wyrażona w zł/GJ. Opłata jest zależna od ilości zużywanego ciepła w budynku.
2. Opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii wyrażona w jednostce zł/MW*mc. Opłata jest zależna od zapotrzebowania na moc i jest ponoszona przez 12 miesięcy w takiej samej wysokości.
3. Abonament związany z opłatą abonamentową wg obowiązujących taryf dla poszczególnych nośników energii. W opłacie abonamentowej mogą występować koszty związane z zatrudnieniem palaczy, przeglądami instalacji, itp..

Powyższy podział kosztów wynika z zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Koszty energii elektrycznej zużywanej dla potrzeb systemów oświetlenia wbudowanego i napędu urządzeń pomocniczych wyliczono jako iloczyn zapotrzebowania na energię (kWh/rok) i opłaty jednostkowej (zł/KWh).

Wariant		Zmiana kosztów operacyjnych zł/rok					RAZEM
		Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Oświetlenie wbudowane	Energia pomocnicza	Energia-fotowoltaika	
W1	Wariant 1	26 460,08	23,21	4 095,90	-186,29	0,00	30 392,90
W2	Wariant 2	26 460,08	0,00	4 095,90	-186,29	0,00	30 369,69
W3	Wariant 3	26 446,64	0,00	4 095,90	-186,29	0,00	30 356,25
W4	Wariant 4	26 192,95	0,00	4 095,90	-186,29	0,00	30 102,56
W5	Wariant 5	25 482,82	0,00	4 095,90	-186,29	0,00	29 392,43
W6	Wariant 6	24 164,39	0,00	4 095,90	-186,29	0,00	28 074,00
W7	Wariant 7	24 164,39	0,00	0,00	-186,29	0,00	23 978,10
W8	Wariant 8	24 071,56	0,00	0,00	-186,29	0,00	23 885,27
W9	Wariant 9	22 100,63	0,00	0,00	-186,29	0,00	21 914,34
W10	Wariant 10	21 432,97	0,00	0,00	-186,29	0,00	21 246,68

Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
ciepła woda użytkowa okno zewnętrzne piwnic drzwi zewnętrzne stare ściana wewnętrzna strych okno zewnętrzne stare oświetlenie wbudowane drzwi wewnętrzne strop pod dachem skosy system grzewczy	okno zewnętrzne piwnic drzwi zewnętrzne stare ściana wewnętrzna strych okno zewnętrzne stare oświetlenie wbudowane drzwi wewnętrzne strop pod dachem skosy system grzewczy	drzwi zewnętrzne stare ściana wewnętrzna strych okno zewnętrzne stare oświetlenie wbudowane drzwi wewnętrzne strop pod dachem skosy system grzewczy	ściana wewnętrzna strych okno zewnętrzne stare oświetlenie wbudowane drzwi wewnętrzne strop pod dachem skosy system grzewczy	okno zewnętrzne stare oświetlenie wbudowane drzwi wewnętrzne strop pod dachem skosy system grzewczy
Wariant 6	Wariant 7	Wariant 8	Wariant 9	Wariant 10
oświetlenie wbudowane drzwi wewnętrzne strop pod dachem skosy system grzewczy	drzwi wewnętrzne strop pod dachem skosy system grzewczy	strop pod dachem skosy system grzewczy	skosy system grzewczy	system grzewczy

Rozwiązanie		Zmiana kosztów operacyjnych zł/rok						Zużycie materiałów i energii	
		Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Oświetlenie wbudowane	Energia pomocnicza	Energia-fotowoltaika	RAZEM		
1	ciepła woda użytkowa	0,00	23,21	0,00	-186,29	0,00	23,21	EE	
2	okno zewnętrzne piwnic	13,44	0,00	0,00	0,00	0,00	13,44	EC	
3	drzwi zewnętrzne stare	253,69	0,00	0,00	0,00	0,00	253,69	EC	
4	ściana wewnętrzna strych	710,14	0,00	0,00	0,00	0,00	710,14	EC	
5	okno zewnętrzne stare	1 318,43	0,00	0,00	0,00	0,00	1 318,43	EC	
6	oświetlenie wbudowane	0,00	0,00	4 095,90	0,00	0,00	4 095,90	EE	
7	drzwi wewnętrzne	92,82	0,00	0,00	0,00	0,00	92,82	EC	
8	strop pod dachem	1 970,93	0,00	0,00	0,00	0,00	1 970,93	EC	
9	skosy	667,66	0,00	0,00	0,00	0,00	667,66	EC	
10	system grzewczy	21 432,97	0,00	0,00	0,00	0,00	21 246,68	EC	
RAZEM								30 392,90	

Rozwiązanie		Zmiana kosztów operacyjnych, zł/rok			RAZEM
		energia cieplna	energia elektryczna	koszty obce	
1	ciepła woda użytkowa	0,00	-163,08	0,00	
2	okno zewnętrzne piwnic	13,44	0,00	0,00	
3	drzwi zewnętrzne stare	253,69	0,00	0,00	
4	ściana wewnętrzna strych	710,14	0,00	0,00	
5	okno zewnętrzne stare	1 318,43	0,00	0,00	
6	oświetlenie wbudowane	0,00	4 095,90	0,00	
7	drzwi wewnętrzne	92,82	0,00	0,00	
8	strop pod dachem	1 970,93	0,00	0,00	
9	skosy	667,66	0,00	0,00	
10	system grzewczy	21 432,97	0,00	0,00	
RAZEM		26 460,08	3 932,82	0,00	30 392,90

Dokonując analizy wariantów wzięto również pod uwagę koszty utrzymania poszczególnych rozwiązań w przyszłości. Przyjęto założenie, że nakłady na odtworzenie elementów o krótszej żywotności nie będą występowały w okresie trwałości projektu, tj. 5 lat od zakończenia inwestycji oraz po okresie trwałości, tj. w kolejnych 15 latach. Zakłada się, że sprawność urządzeń i instalacji oraz inne parametry przedstawione w karcie audytu nie będą zmienne w czasie i nie będą wpływać na poziom kosztów operacyjnych.

Załącznik nr 6. Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby systemu chłodzenia.

W budynku nie występuje system chłodzenia.

Załącznik nr 7. Obliczenie efektu ekologicznego modernizacji.

W tym załączniku wykonano obliczenia efektu ekologicznego termomodernizacji. Zakres obliczeń określają wytyczne do poddziałania 4.3.3. RPO WM. Wskaźniki emisji CO₂ w zależności od spalanego paliwa zostały przyjęte według KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji. Obliczenia te obejmują wyznaczenie następujących wskaźników:

- redukcja emisji CO₂ dla całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- redukcja emisji pyłów PM₁₀ i PM_{2,5}

Redukcja emisji CO ₂		Jednostki	Stan istniejący	Po termomodernizacji
1.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku na potrzeby ogrzewania.	kWh/rok	99540,90	46891,22
2.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system ogrzewania.	t CO ₂ /rok	20,10	9,47
3.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.	kWh/rok	1965,62	1904,19
4.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system przygotowania ciepłej wody.	t CO ₂ /rok	1,59	1,54
5.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia.	kWh/rok	15500,00	4430,00
6.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system wbudowanej instalacji oświetlenia.	t CO ₂ /rok	12,56	3,59
7.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu chłodzenia.	kWh/rok	0,00	0,00
8.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system chłodzenia.	t CO ₂ /rok	0,00	0,00
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.	kWh/rok	0,00	503,49
10.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez urządzenia pomocnicze.	t CO ₂ /rok	0,00	0,41
11.	Sumaryczna wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw (ogrzewanie, c.w.u., oświetlenie, chłodzenie, systemy techn)	t CO ₂ /rok	34,25	15,01
12.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	t CO ₂ /rok	19,24	
Redukcja emisji pyłów PM ₁₀ i PM _{2,5}		Jednostki	Stan istniejący	Po termomodernizacji
13.	Emisja pyłów PM ₁₀	kg/rok	0,18	0,08
14.	Emisja pyłów PM _{2,5}	kg/rok	0,18	0,08

Załącznik nr 8. Ocena oddziaływania na środowisko/pozwolenie na budowę.											
	Warianty (określone w pkt. 10)										
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	
1. Czy inwestycja może w istotny sposób negatywnie wpływać na obszary, które są lub mają być objęte siecią Natura 2000? (TAK/NIE)						NIE					
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK"											
2. Stosowanie dyrektywy 2010/75/UE Parlamentu Europejskiego i Rady ("dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych") - czy inwestycja wymaga udzielenia pozwolenia zgodnie z przedmiotową dyrektywą. (TAK/NIE)						NIE					
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK"											
3A. Czy inwestycja zgodnie z Rozporządzeniem rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz. 1397) kwalifikuje się jako przedsięwzięcie mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko? (TAK/NIE)						NIE					
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" (wraz ze wskazaniem jakie dokumenty w ramach procedury OOS należy uzyskać/opracować, a jakie zostały uzyskane/opracowane)											
3B. Czy inwestycja zgodnie z Rozporządzeniem rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz. 1397) kwalifikuje się jako przedsięwzięcie mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko? (TAK/NIE)						NIE					
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" (wraz ze wskazaniem jakie dokumenty w ramach procedury OOS należy uzyskać/opracować, a jakie zostały uzyskane/opracowane)											
4. Czy inwestycja wymaga uzyskania pozwolenia na budowę? (TAK/NIE)						TAK					
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" - odniesienie do prawa budowlanego.	Budowa kotłowni gazowej oraz budynek jest wpisany do rejestru zabytków.										
5. Czy inwestycja wymaga uzyskania zgłoszenia realizacji robót budowlanych? (TAK/NIE)						NIE					
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" - odniesienie do prawa budowlanego.											

Załącznik nr 9. Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Modernizacja systemu grzewczego

OPIS	ILOŚĆ, pkt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/pkt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Kompleksowa modernizacja systemu grzewczego: wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nowe o znikomej bezwładności cieplnej. Zastosowanie przygrzejnikowych zaworów termostatycznych oraz regulacyjnych zaworów podpionowych i automatycznych odpowietrzników. Opomiarowanie budynku za pomocą liczników ciepła.	25	2 500,00	62 500,00
Wymiana źródła ciepła na nowoczesny kondensacyjny kocioł gazowy z pełną automatyką i opomiarowaniem. spełniający wymogi dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21.10.2009, obowiązującej od 2020 roku, ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów ekoprojektu dla produktów związanych z energią. Montaż licznika ciepła.	1	46 326,00	46 326,00
RAZEM			108 826,00

Zakres: Modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody

OPIS			WARTOŚĆ, zł (brutto)
Wymiana przepływowych podgrzewaczy elektrycznych			1 200,00
RAZEM			1 200,00

Załącznik nr 9. Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Wymiana oświetlenia na energooszczędne

OPIS	ILOŚĆ, szt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/szt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Żarówka LED 8W w nowej oprawie	66	95,00	6 270,00
Panel LED 40W w nowej oprawie	6	600,00	3 600,00
Panel LED 40W w nowej oprawie	7	600,00	4 200,00
Panel LED 20W w nowej oprawie	1	400,00	400,00
Żarówka LED 8W w nowej oprawie	88	95,00	8 360,00
Montaż czujników ruchu	7	50,00	350,00
Oświetlenie wbudowane			23 180,00

Zakres: Wymiana instalacji elektrycznej

OPIS	POWIERZCHNIA UŻYTKOWA, m ²	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m ²	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Wymiana instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia.	390,30	50,00	19 515,00

Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Docieplenie przegród zewnętrznych budynku (ścian, stropów, stropodachów)

OPIS	POWIERZCHNIA, m2	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m2	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Przegroda 1 SW Docieplenie ścian wewnętrznych na poddaszu wełną mineralną. Grubość izolacji: 10 cm	118,50	120,00	14 220,00
Przegroda 2 STRPOD Docieplenie stropu pod dachem wełną mineralną. Grubość izolacji: 22 cm	291,23	98,40	28 657,03
Przegroda 3 SKOS Docieplenie skosów w pomieszczeniach ogrzewanych wełną mineralną. Grubość izolacji: 24 cm	27,60	216,00	5 961,60
RAZEM			48 838,63

Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Wymiana okien i drzwi zewnętrznych			
OPIS	POWIERZCHNIA, m2	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m2	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Okno 1 okno zewnętrzne stare Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe z nawiewnikami powietrza spełniające WT2017 Współczynnik U= 1,10 W/(m ² K)	35,03	2 500,00	87 575,00
Okno 2 okno zewnętrzne piwnic Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe spełniające WT2017 Współczynnik U= 1,10 W/(m ² K)	0,60	2 500,00	1 500,00
Drzwi 1 drzwi zewnętrzne stare Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe WT2021 Współczynnik U= 1,30 W/(m ² K)	5,64	2 500,00	14 100,00
Drzwi 2 drzwi wewnętrzne Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe WT2021. Współczynnik U= 1,30 W/(m ² K)	3,00	600,00	1 800,00
RAZEM			104 975,00

Załącznik nr 10. Modernizacja systemu oświetlenia - Audyt oświetleniowy

Przedmiotem audytu oświetleniowego jest system oświetlenia wbudowanego, obejmujący źródła światła wraz z oprawami oraz elementy wewnętrznej instalacji elektrycznej związane z oświetleniem.

Opracowanie polega na wskazaniu do realizacji przedsięwzięcia zmniejszającego koszty eksploatacyjne związane z zapewnieniem oświetlenia pomieszczeń w budynku.

Zakres audytu obejmuje inwentaryzację stanu istniejącego, obliczenie zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia, analizę przedsięwzięć zmniejszających koszty energii, określenie kosztów modernizacji instalacji oświetleniowej i elektrycznej.

Dla potrzeb identyfikacji stanu istniejącego:

1. Przeprowadzono inwentaryzację istniejących elementów systemu oświetlenia (zainstalowane źródła światła - ilość, typ, moc znamionowa oraz rodzaj opraw).
2. Określono czas użytkowania oświetlenia w budynku.
3. Określono ceny energii elektrycznej (na podstawie przekazanych faktur).

Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący				
	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
1.	Żarówka tradycyjna (60W) w starych oprawach	66	60	3960
	Świetlówka tradycyjna (36W) w oprawach rastrowych	12	36	432
	Świetlówka tradycyjna (36W) w starych oprawach	14	36	504
	Świetlówka tradycyjna (18W) w starych oprawach	4	18	72
	Świetlówki kompaktowe (14W)	88	14	1232
	RAZEM	184	6200	
	2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	390,3
3.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	15,89	
Opis stanu istniejącego:				
Źródłami światła są żarówki tradycyjne, świetlówki kompaktowe (energooszczędne) oraz świetlówki liniowe w oprawach rastrowych. Brak czujników ruchu i zmierników. Instalacja elektryczna jest w złym stanie technicznym.				

Opis modernizacji systemu

Modernizacja systemu oświetlenia wbudowanego. Wymianę źródeł światła na nowe energooszczędne typu LED wraz z nowoczesnymi oprawami. Wymiana instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia.

Zastosowanie oświetlenia typu LED pozwoli znacząco obniżyć koszty energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia budynku. Zaletą tego typu oświetlenia jest także trwałość (przeciętny czas pracy to 50000 godzin).

Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan po modernizacji

	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
1.	Żarówka LED 8W w nowej oprawie	66	8	528
	Panel LED 40W w nowej oprawie	6	40	240
	Panel LED 40W w nowej oprawie	7	40	280
	Panel LED 20W w nowej oprawie	1	20	20
	Żarówka LED 8W w nowej oprawie	88	8	704
	RAZEM	168		1772
	2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	
3.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²		4,54

Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012. Przed przystąpieniem do realizacji zadania należy wykonać projekt oświetleniowy umożliwiający dopasowanie systemu do aktualnych oczekiwań i potrzeb związanych z natężeniem światła.

OBLICZENIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA				
opis		jednostki	stan istniejący	system oświetlenia po modernizacji
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	15,89	4,54
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	2250,00	2250,00
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	250,00	250,00
4.	Liczba godzin w roku t_y	h	8760,00	8760,00
5.	Współczynnik uwzględn. obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	---	1,00	1,00
6.	Współczynnik uwzględn. nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	---	1,00	1,00
7.	Współczynnik uwzględn. wykorzystanie światła dziennego F_D	---	1,00	1,00
8.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² /rok	39,7	11,4
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kl}=A_f*LENI$	kWh/rok	15500,0	4430,0
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kl}	kWh/rok	----	11070,0
11.	m=1 gdy stosowane jest ośw. awaryjne, jeśli nie m=0	----	0	0
12.	n=1 gdy stosowane jest sterowanie opraw, jeśli nie n=0	----	0	0
13.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh	0,37	0,37
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	5735,0	1639,1
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	----	4095,90
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	----	23180,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	----	19515,00
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	10,4

Koszty modernizacji systemu oświetlenia przyjęto zgodnie z kalkulacją kosztów umieszczoną w załączniku nr 9.

**ANKIETA**

Nazwa Jednostki:	PEDAGOGICZNA BIBLIOTEKA WOJEWÓDZKA W KRAKOWIE - FILIA W MYŚLENICACH		
Nazwa budynku:	Dwór Dolnowiejski		
1. Adres budynku		2. Zarządca budynku	
Ulica / nr	Żeromskiego 9	Imię i nazwisko	Anna Piotrowska
Kod pocztowy	32-400	Numer telefonu	(12) 421 10 98
Miejscowość	Myślenice	Adres emailowy	sekretariat@pbw.edu.pl
3. Dane budynku			
Rodzaj budynku / przeznaczenie / rok budowy	Użyteczności publicznej / Biblioteka / Koniec XVIIIw, remont-odbudowa w latach 80-tych XXw.	Liczba / wysokość kondygnacji	2+piwnice
Czy jest dostępny aktualny projekt architektoniczno-budowlany budynku?/data wykonania	Tak / projekt architektoniczny / 1987	Pow. całkowita m ²	404,00
Jakie projektowe dokumentacje są dostępne dla budynku? (c.o., c.w.u., wentylacja, oświetlenie)	Projekt instalacji c.o.. Projekt instalacji elektrycznej / 1987	Pow. użytkowa m ²	390,30
Czy dla budynku był wykonywany audyt energetyczny?/ data	Nie.	Kubatura m ³	5 906,00
Czy budynek został wpisany do rejestru zabytków lub jest położony w strefie konserwatorskiej (również w odniesieniu do otoczenia budynku).	Tak. Wpisany do rejestru zabytków decyzją z dnia 19.10.1982r.	Liczba użytkowników	5
4. Instalacja c.o.			
Węzeł ciepły, kotłownia (typ kotłów, rok instalacji, rodzaj paliwa, parametry pracy, itp.)	Budynek zasilany z w ciepło z lokalnej kotłowni gazowej będącej własnością Spółdzielni Mieszkaniowej "Zorza" w Myślenicach. Węzeł ciepły z licznikiem ciepła zlokalizowany w piwnicy.		
Grzejniki (rodzaj, rok instalacji, ilość grzejników itp.)	Grzejniki żeliwne, żeberkowe z 1989r. Ilość sztuk: 25. Instalacja rozprowadzająca - stalowa z 1989 roku		
Zawory termostacyjne (rodzaj, rok założenia), zawory podpionowe, czy wykonano równoważenie instalacji?	Brak zainstalowanych zaworów termostacyjnych i regulacyjnych podpionowych.		
Automatyka pogodowa, zabezpieczenie instalacji, odpowietrzenie, izolacje instalacji c.o.	Brak automatyki pogodowej. Brak izolacji instalacji. Brak automatycznych odpowietrzników.		
5.Instalacja c.w.u., wentylacja, klimatyzacja			
Źródła ciepła dla c.w.u., rok instalacji	Ciepła woda użytkowa przygotowywana za pomocą przepływowych podgrzewaczy elektrycznych - 2 szt. Podgrzewacze z 1990 rok w złym stanie technicznym.		
Instalacja z cyrkulacją, ograniczenia cyrkulacji, izolacja instalacji c.w.u.	Brak instalacji. Woda podgrzewana przy punktach poboru.		
Zawory podpionowe, typ, opomiarowanie instalacji	Nie dotyczy. Brak opomiarowania instalacji c.w.u.		
Zasobniki akumulacyjne, rok, ilość i pojemność zasobników	Brak zasobników.		
Rodzaj wentylacji, rok instalacji	Budynek wyposażony w instalację wentylacji grawitacyjnej. Wentylacja sprawna.		

Klimatyzacja, rok instalacji	Brak klimatyzacji.
6. Instalacja oświetleniowa (rodzaj oświetlenia, automatyka, czujniki ruchu, zmiernicze, oświetlenie nocne itp.)	
Źródłami światła są żarówki tradycyjne, świetlówki kompaktowe (energooszczędne) oraz świetlówki liniowe w oprawkach rastrowych. Brak czujników ruchu i zmiernicze. Instalacja elektryczna jest w złym stanie technicznym.	
7. Charakterystyka przegród budowlanych- stan istniejący	
Okna (typ: podwójne, pojedynczo szklone, stan techniczny, rok montażu)	Okna zewnętrzne drewniane, skrzynkowe, podwójnie szklone, nieszczelne. Rok montażu: 1989r. Stan techniczny: zły
Drzwi zewnętrzne (przeszkłone, drewniane, stalowe, stan techniczny), rok montażu, wiatrolapy	Drzwi zewnętrzne drewniane, zniszczone, nieszczelne. Rok montażu: 1989r. Stan techniczny: zły
Rodzaj stropodachu / dachu (materiał izolacyjny, grubość izolacji), stan techniczny	Dach na konstrukcji drewnianej z pokryciem z dachówki zakładkowej. Pokrycie wymienione w 2008r. Stan techniczny - dobry. Stropy gęstożebrowe, Teriva. Brak wystarczającej izolacji termicznej stropów.
Przegrody zewnętrzne (technologia, stan techniczny)	Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej, murowanej z cegły ceramicznej.
8. Zrealizowane zadania termomodernizacyjne (rok modernizacji, rodzaj zrealizowanego działania, np. wymiana stolarki okiennej, wymiana źródła ciepła, OZE, modernizacja instalacji c.o., c.w.u. itp.)	
Wymiana pokrycia dachowego w 2008r.	
9. Pozyskane dotychczas dofinansowanie na termomodernizację	
Proszę wskazać jaka instytucja przyznała dofinansowanie	Brak.
Tytuł projektu	Brak.
Zakres termomodernizacji (np. docieplenie przegród zewnętrznych, wymiana instalacji c.o., c.w.u. itp.)	Brak.
Rok uzyskania dofinansowania	Brak.
Prace zostały wykonane / prace są w trakcie realizacji	Brak.
10. Proponowany przez Wykonawcę zakres możliwych do realizacji prac modernizacyjnych	
Docieplenie stropów pod dachem oraz ścian wewnętrznych na poddaszu, skosów poddasza. Wymiana okien i drzwi wewnętrznych na nowe. Rozwiązanie problemów z hydroizolacją budynku. Wymiana oświetlenia na nowe energooszczędne, typu LED wraz z wymianą instalacji elektrycznej i montażem czujników ruchu. Wymiana elektrycznych podgrzewaczy wody. Kompleksowa wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami. Zmiana źródła ogrzewania budynku na nową kondensacyjną kotłownię gazową z automatyką pogodową zlokalizowaną na poddaszu.	
11. Czy proponowany przez Wykonawcę zakres prac modernizacyjnych zwiększy efektywność energetyczną budynku o min. 25% (TAK/ NIE, uzasadnienie)	
Tak.	
12. Uwagi	
1. Odłączenie od lokalnego źródła ciepła i sieci osiedlowej uzasadnione jest bardzo złym stanem rur ciepłowniczych (zagrożenie bezpieczeństwa ciągłości dostaw ciepła z uwagi na liczne awarie sieci) oraz nieregulowanym stanem prawnym przebiegu sieci. 2. Wymiana okien i drzwi musi zostać uzgodniona z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków - forma, konstrukcja, materiał i podział tak, jak w stolarnie istniejącej.	
Data:	Podpis audytora prowadzącego wizytację budynku: