

AUDYT BUDYNKU

dla Poddziałania 4.3.3 RPO WM 2014 - 2020

Dane budynku	Nazwa jednostki:	Małopolskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli	
	Nazwa budynku:	Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli w Tarnowie	
	Adres:		
	ulica:	Nowy Świat 30	
	kod pocztowy:	33-100	miejsowość: Tarnów
powiat:	Tarnów		
województwo:	małopolskie		

Kraków, 21.11.2016r.

Korekta audytu

Egzemplarz nr:

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1904
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji) tel. / fax.: PESEL *	Małopolskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli ul. Lubelska 23 30-003 Kraków 12 617 11 16	1.4 Adres budynku ul. Nowy Świat 30 kod 33-100 miejsowość Tarnów powiat Tarnów 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 KOWALCZYK ul. Blachnickiego 3/1 31-535 Kraków woj. małopolskie PESEL 77071113131	mgr inż. Inżynierii Środowiska w Energetyce Audytora Energetyczny KAPE nr 0158 Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków nr 11051.	
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 KRUK	sprawdzenie	Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1185 Certyfikowany Audytor/Ekspert ds. Energetyki w Programie NF.
3.			
Miejscowość i data wykonania opracowania		Kraków, 21.11.2016r.	

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	24
9. OBLICZENIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA	26
10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH	28
11. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH	29
12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU	30
13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA	32
14. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII KOŃCOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO	33
15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO	34
16. OCENA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM SPEŁNIENIA WYMAGANYCH WSKAŹNIKÓW NA POTRZEBY PODDZIAŁANIA 4.3.3. RPO WM 2014-2020	35
ZAŁĄCZNIKI	36

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	3+piwnice	3+piwnice
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	15698,3	15698,3
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	4105,5	4105,5
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,0	0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	4105,5	4105,5
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	47	47
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne podgrzewacze	indywidualne podgrzewacze
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny, zdalacynny (MPEC)	centralny, zdalacynny (MPEC)
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,23	0,23
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/(m²K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,92 0,73	0,92 0,17
2.	Dach / stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,12 1,22	0,15 0,15
3.	Strop na piwnicą		
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,41 0,56	0,41 0,56
5.	Okna, drzwi balkonowe	5,00 1,40	0,20 1,40
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy wejściowe	3,50 3,00	1,30 3,00
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η_{Htot}			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Hg}	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłania η_{Hd}	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He}	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji η_{Hs}	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,88	0,88
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej η_{Wtot}			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Wg}	0,95	0,99
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]	12567,4	12447,1
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,80	0,79

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]	1563,20	
2.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych, brak indywidualnego opomiarowania	
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	354,367	307,830
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4,544	4,360
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) Q_{Hnd} [GJ/rok]	1263,56	1064,06
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1794,83	1511,45
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	130,86	125,57
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	85,492	71,994
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	121,438	102,265
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]	48,70	48,70
2.	Koszt 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na m-c (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem mocy) [zł/(MW/m-c)]	11180,81	11180,81
3.	Miesięczna opłata abonamentowa na ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
4.	Miesięczna opłata abonamentowa cwu [zł/m-c]	2,95	2,95
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,74	2,33
6.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii [zł/m ³]	20,14	19,33
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)]	3702,30	3702,30
8.	Cena energii elektrycznej [zł/kWh]	0,45	0,45

8. Koszty operacyjne budynku zł			
1.	Zużycie materiałów i energii, w tym:		
1.1.	Energia elektryczna	58 330,43	33 604,98
1.2.	Energia ciepła	134 953,52	114 909,02
1.3.	Woda	1656,18	1656,18
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]	1 103 373,52	-
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej [%]	0,00%	-
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]	288,668	14,99%
4.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [kWh/rok]	80 185,58	14,99%
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [GJ/rok]	192,449	62,52%
6.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [MWh/rok]	53,460	62,52%
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [GJ/rok]	819,913	28,97%
8.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [kWh/rok]	227 753,64	28,97%
9.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [GJ/rok]	481,12	21,21%
10.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [kWh/rok]	133 643,58	21,21%
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [ton równoważnika CO ₂ /rok]	72,27	26,22%
12.	Redukcja emisji pyłów PM10 [kgPM10/rok]	0,00	0,00%
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5 [kgPM2,5/rok]	0,00	0,00%

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. Projekt wymiany instalacji centralnego ogrzewania w budynku, 2008r., Projekt wymiany instalacji elektrycznej, 2007r.
2. Faktury za ogrzewanie i energię elektryczną.

3.2. Osoby udzielające informacji

Pan Tadeusz Szczeklik.

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

08.11.2016r.

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
- budynek znajduje się w kompetencji Małopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Dane ogólne budynku					
1.	Przeznaczenie budynku	biurowo-szkoleniowy	10.	Liczba użytkowników	47
2.	Technologia budynku	tradycyjna	11.	Rok budowy	1904
3.	Liczba kondygnacji	3+piwnice	12.	Liczba klatek schodowych	2
4.	Budynek - szeregowy - wolnostojący	wolnostojący	13.	Powierzchnia pom. ogrzewanych na poddaszu użytkowym	0
5.	Budynek podpiwniczony	tak	14.	Powierzchnia pom. chłodzonych	106,2
6.	Wysokość kondygnacji netto	3,8	15.	Liczba mieszkań /lokali	0
7.	Kubatura budynku	22565,0			
8.	Powierzchnia pom. ogrzewanych	4105,5			
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	15698,3			

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej, murowane z cegły ceramicznej. Ściany piwnic są bardzo zawilgocone, co świadczy o braku izolacji przeciwwilgociowej i braku prawidłowego odwodnienia budynku. Widoczne liczne odspojenia tynku zarówno od strony zewnętrznej i wewnętrznej.

Dach o konstrukcji drewnianej, kryty blachą. Strop pod dachem budynku głównego, sali gimnastycznej i łącznika drewniany ocieplony polepą z trocin i gliny z okładziną ceglana. Brak wystarczającej izolacji termicznej.

Okna PCV z szybą zespoloną. Stan techniczny stolarki okiennej określono jako dobry. W części okien zamontowane nawiewniki okienne. Jedno okno w części piwnicznej stare stalowe pojedynczo szklone.

Drzwi zewnętrzne wejścia głównego drewniane, przeszklone. Pozostałe drzwi drewniane, aluminiowe, metalowe i PCV. Ogólny stan techniczny drzwi zewnętrznych jest zły. Drzwi wejścia głównego wymagają renowacji, pozostałe drzwi wymiany na nowe.

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	770,49	0,92	193,64	1,40	8,17	3,00
2	Ściana zewnętrzna	W	809,56	0,92	197,30	1,40	3,14	3,50
3	Ściana zewnętrzna	N	565,19	0,92	84,01	1,40		
4	Ściana zewnętrzna	S	563,52	0,92	81,06	1,40	4,62	3,50
5	Ściana piwnic	E	69,00	0,73	12,96	1,40		
6	Ściana piwnic	W	74,82	0,73	11,34	1,40		
7	Ściana piwnic	N	42,26	0,73	6,52	1,40	2,94	3,50
8	Ściana piwnic	S	46,45	0,73	5,27	1,40/5,00		
9	Ściana w gruncie	E	102,45	0,54				
10	Ściana w gruncie	W	107,70	0,54				
11	Ściana w gruncie	N	64,65	0,54				
12	Ściana w gruncie	S	64,65	0,54				
13	Strop pod dachem	H	1183,87	1,12				
14	Strop łącznika	H	308,32	1,22				
15	Podłoga w piwnicy	-	1183,87	0,41				
16	Podłoga na gruncie	-	308,32	0,56				

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU			
Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.o.	kW	232,50
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.w.u. (q_{cwu})	kW	nie dotyczy
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o.	kW	354,37
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u.	kW	4,54
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	1263,56
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	1794,83
8.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	GJ/rok	130,86
9.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	1563,20
10.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	brak danych, 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	stalowe	
4.	Stan izolacji przewodów	dobry	
5.	Rodzaj grzejników	stalowe, panelowe	
6.	Oslonięcie grzejników	brak	
7.	Zawory termostacyjne	tak	
8.	Zawory podpionowe	tak	
9.	Odpowietrzenie instalacji	indywidualne	
10.	Naczynie wzbiorcze	tak	
11.	Zabezpieczenie instalacji	tak	
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 dni / 8 godzin	
13.	Modernizacja instalacji (po 1984 roku)	tak	
14.			
15.			
Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,95
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,96
18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,88
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1,00
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,80
21.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
22.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	0,88

5.2 Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	indywidualne podgrzewacze wody
2.	Parametry pracy instalacji	55/10
3.	Udział OZE	0%
4.	Przewody instalacji i ich izolacja	stalowa
5.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	nie
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 w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymiennikowy węzeł ciepły MPEC. Ciepła woda przygotowywana za pomocą podgrzewaczy elektrycznych o mocy 3,5 i 4,5kW.

5.4 Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	12447,1

Wentylacja grawitacyjna, sprawna.

5.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,45	
	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
	żarówka tradycyjna	80	60	4800
	żarówka tradycyjna	165	75	12375
2.	światłówki liniowe w starych oprawkach	648	36	23328
	światłówki liniowe w starych oprawkach	6	58	348
	listwy oświetleniowe	68	28	1904
	RAZEM	967		42755
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	4105,5	
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	10,41	

Źródłami światła w budynku są światłówki liniowe w starych i nowych oprawkach. Pozostałe oświetlenie stanowią żarówki tradycyjne, energooszczędne oraz lampy halogenowe, rtęciowe (na sali gimnastycznej). W przeważającej większości oprawy są stare, wymagające wymiany. Instalacja elektryczna jest w dostatecznym stanie technicznym.

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

L.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	P1 STRPD BG U= 1,12 W/(m ² K)	Docieplenie stropu pod dachem wełną mineralną.
	P2 STRPD SGiŁ U= 1,22 W/(m ² K)	Docieplenie stropu pod dachem wełną mineralną.
	P3 SG U= 0,54 W/(m ² K)	Docieplenie ścian przy gruncie styropianem ekstrudowanym.
2.	Okna PCV z szybą zespoloną. Stan techniczny stolarki okiennej określono jako dobry. W części okien zamontowane nawiewniki okienne. Jedno okno w części piwnicznej stare stalowe pojedynczo szklone.	Przymurowanie okien zewnętrznych w piwnicy. Zabieg uzgodnić z Konserwatorem Zabytków.
3.	Drzwi zewnętrzne wejścia głównego drewniane, przeszklone. Pozostałe drzwi drewniane, aluminiowe, metalowe i PCV Ogólny stan techniczny drzwi zewnętrznych jest zły. Drzwi wejścia głównego wymagają renowacji, pozostałe drzwi wymiany na nowe.	Renowacja drzwi wejściowych. Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. Zabiegi uzgodnić z Konserwatorem Zabytków.
4.	Budynek zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymiennikowy węzeł cieplny MPEC. Parametry pracy instalacji 80/60 st.C. Instalacja opomiarowana ciepłomierzem. Grzejniki stalowe, panelowe z 2008 roku. Zainstalowane zawory termostatyczne i regulacyjne zawory podpionowe zamontowane w 2008 roku. Zainstalowana automatyka pogodowa. Naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa w węźle cieplnym.	Bez zmian.
5.	Ciepła woda przygotowywana za pomocą podgrzewaczy elektrycznych o mocy 3,5 i 4,5kW. Podgrzewacze są wyeksploatowane, wymagają wymiany. Ilość podgrzewaczy: 13 sztuk.	Wymiana wszystkich podgrzewaczy ciepłej wody na nowe o wyższej sprawności.
6.	Wentylacja grawitacyjna, sprawna.	Renowacja drzwi wejściowych. Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. Zabiegi uzgodnić z Konserwatorem Zabytków.
7.	Źródłami światła w budynku są świetlówki liniowe w starych i nowych oprawkach. Pozostałe oświetlenie stanowią żarówki tradycyjne, energooszczędne oraz lampy halogenowe, rtęciowe (na sali gimnastycznej). W przeważającej większości oprawy są stare, wymagające wymiany. Instalacja elektryczna jest w dostatecznym stanie technicznym.	Wymiana starego oświetlenia na nowoczesne energooszczędne typu LED. Wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia (w celu umożliwienia funkcjonowania czujników ruchu, sterowania oświetleniem, rozproszanie oświetlenia).Montaż czujników ruchu.

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	18,17	18,17
3.	Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	t_{kl}	°C	18,17	18,17
4.	Temperatura wewnętrzna piwnice	t_{piw}	°C	8,00	8,00
5.	Stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	SD	dzień K/rok	3034,24	3034,24
6.	Stopniodni ogrzewania klatka schodowa	SD _{kl}	dzień K/rok	3034,24	3034,24
7.	Stopniodni ogrzewania piwnica	SD _{piw}	dzień K/rok	776,50	776,50
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]	39,59	48,70
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	9090,09	11180,81
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	0,00	0,00
Opłaty po modernizacji	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ]	39,59	48,70
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	9090,09	11180,81
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	0,00	0,00

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

Cena energii elektrycznej: 0,45 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)	STRPD BG
	strop bud. główny	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	1183,87 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	1125,25 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3034,24 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 następne - 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 [m]	-	24	26	28	30
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	1,116	0,145	0,135	0,127	0,119
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]	346,36	45,01	41,96	39,31	36,97
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]	0,050430	0,006553	0,006110	0,005723	0,005382
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	20 563,14	20 770,74	20 952,06	21 111,78
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	102,80	107,20	111,60	116,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	115 675,70	120 626,80	125 577,90	130 529,00
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	5,63	5,81	5,99	6,18

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	115 675,70	SPBT =	5,63	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-------------------	---------------	-------------	------------

7.2.2. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	STRPD SGiŁ
	strop sali gim. I łącz.	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	308,32 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	295,65 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3034,24 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 [m]	-	24	26	28	30
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	1,223	0,147	0,137	0,128	0,120
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]	98,85	11,86	11,05	10,34	9,72
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]	0,014393	0,001726	0,001608	0,001505	0,001415
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	5 936,28	5 991,56	6 039,77	6 082,18
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	102,80	107,20	111,60	116,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	30 392,82	31 693,68	32 994,54	34 295,40
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	5,12	5,29	5,46	5,64

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	30 392,82	SPBT =	5,12	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	-------------	------------

7.2.3. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SG
	ściana w gruncie	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	339,45 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	368,00 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3034,24 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	styropian ekstrudowany	
	wsp. λ	0,036 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 następne - 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 [m]	-	12	14	16	18
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,539	0,193	0,174	0,159	0,146
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]	47,97	17,15	15,49	14,13	12,98
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]	0,006984	0,002497	0,002256	0,002057	0,001890
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	2 102,63	2 215,81	2 309,04	2 387,15
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	290,00	306,00	322,00	338,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	106 720,00	112 608,00	118 496,00	124 384,00
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	50,76	50,82	51,32	52,11

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	106 720,00	SPBT =	50,76	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	$A_{ok} =$	0,81 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	16,50 m ³
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3034,24 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący	$U_{0ok} =$	5,00 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:

Usprawnienie obejmuje usunięcie starego okna i wykonanie przymurowania, spełniającego maksymalną wartość współczynnika przenikania ciepła U_{cmax} zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021

Rozwiązanie 1 - przymurowanie o współczynniku przenikania ciepła U_{ok} zgodnie z WT 2021

L.p.		Stan istniejący	R1 WT2021		
1.	Współczynnik przenikania ciepła okien, U [W/(m ² K)]	5,00	0,2		
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,1	1,00	
		c_m [-]	1,3	1,0	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	3,17	1,51		
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,000433	0,000220		
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		109,00		
6.	Koszt jednostkowy, c_{jed} [zł/m ²]		400,00		
7.	Koszt przymurowania, N_{ok} [zł]		324,00		
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00		
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		324,00		
10.	Prosty czas zwrotu, SPBT = $N_U/\Delta O_{rU}$ [lata]		2,97		

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	324,00	SPBT =	2,97	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	---------------	---------------	-------------	------------

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	$A_d =$	10,70 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	217,99 m ³
3. Liczba stopniogrzejania	$SD =$	3034,24 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_{od} =$	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 [-]	1,3	1,0	1,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	37,63	23,09	22,53	21,97
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,005107	0,003360	0,003278	0,003197
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		942,18	980,46	1018,74
6.	Koszt jednostkowy drzwi, c_{jed} [zł/m ²]		1550,00	1800,00	2000,00
7.	Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		16585,00	19260,00	21400,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		16585,00	19260,00	21400,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		17,60	19,64	21,01

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	16 585,00	SPBT =	17,60	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

7.4.2. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przełoga (symbol)	DZDREN
	drzwi zewnętrzne - główne	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia drzwi	$A_d =$	8,17 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	166,44 m ³
3. Liczba stopniogrzejania	$SD =$	3034,24 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_{od} =$	3,00 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Usprawnienie obejmuje renowację istniejących drzwi.

Rozwiązanie 1 - renowacja drzwi

L.p.		Stan istniejący	R1 renowacja	R2	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła drzwi, U [W/(m ² K)]	3,00	3,00		
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,1	1,0	
		c_m [-]	1,3	1,0	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	27,66	21,27		
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,003744	0,003096		
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		397,88		
6.	Koszt jednostkowy drzwi, c_{jed} [zł/m ²]		800,00		
7.	Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		6536,00		
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00		
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		6536,00		
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		16,43		

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	6 536,00	SPBT =	16,43	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-----------------	---------------	--------------	------------

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

1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	12447,1

Wentylacja grawitacyjna, sprawna.

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}	$dm^3/m^2 \cdot doba$	0,55		0,55	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	m^2	4 105,50		4 105,50	
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	-	0,80		0,80	
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	34 533,11		34 533,11	
Źródła energii do przygotowania c.w.u.	-	Nieodnawialne	OZE	Nieodnawialne	OZE
Udział odnawialnych źródeł energii	%	100,00	0,00	100,00	0,00
sprawność wytwarzania ciepła, $\eta_{w,g}$	-	0,95		0,99	
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, $\eta_{w,tot}$	-	0,95		0,99	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	kWh/rok	36 350,6	0,0	34 881,9	0,0
	GJ/rok	130,86	0,00	125,57	0,00
sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	kWh/rok	36 350,64		34 881,92	
	GJ/rok	130,86		125,57	

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Obliczeń zapotrzebowania na roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego 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.

Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.			
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, V_{wi}	$\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{doba}$	0,55	0,55
ilość osób, L_i	os	47	47
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	0,23	0,23
współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u., $N_n=9,32 \cdot L_i^{-0,244}$	-	3,64	3,64
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 $\psi=1/((Nn-1) \cdot \varphi + 1)$		0,27	0,27
maksymalna moc c.w.u. q_{cwumax}	kW	16,55	15,88
średnia moc c.w.u. $q_{cwu\text{sr}}$	kW	4,54	4,36

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 | $Q_{KW} =$ | 130,86 | GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u. | $q_{CW\ \acute{s}r} =$ | 0,00454 | MW |

Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

Wymiana wszystkich podgrzewaczy ciepłej wody na nowe o wyższej sprawności.

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Średnia moc na potrzeby c.w.u. $q_{CW\ \acute{s}r}$	MW	0,0045	0,0044
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{KW}	GJ/rok	130,86	125,57
3.	Oplata zmienna c.w.u. O_{oz}	zł/GJ	125,05	125,05
4.	Roczna oplata stała za moc O_{om}	zł/MW/rok	44 427,60	44 427,60
5.	Roczny abonament c.w.u. A_b	zł/rok	35,40	35,40
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u. O_{cw}	zł/rok	16 601,60	15 932,26
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. ΔO_{rcw}	zł/rok	----	669,34
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. N_{cw}	zł	----	7 800,00
9.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	11,7
10.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	0,00	0,00

Podstawa przyjętych wartości N_{cw}

Wartość N_{cw} przyjęto na podstawie zapytań ofertowych

Koszt modernizacji $N_{cw} =$	7 800,00	zł	SPBT =	11,7	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 | $q_{Hco} =$ | 354,37 | kW |
| 2. Sezonowe zapotrzebowanie ciepła | $Q_{Hco} =$ | 1 263,56 | GJ/rok |

Instalacja c.o. - stan istniejący

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 1. Typ instalacji | centralna, wodna |
| 2. Parametry pracy instalacji | 80/60 |
| 3. Przewody w instalacji | stalowe |
| 4. Stan izolacji przewodów | dobry |
| 5. Rodzaj grzejników | stalowe, panelowe |
| 6. Osłonięcie grzejników | brak |
| 7. Zawory termostatyczne | tak |
| 8. Zawory podpionowe | tak |
| 9. Odpowietrzenie instalacji | indywidualne |
| 10. Naczynie wzbiornicze | tak |
| 11. Zabezpieczenie instalacji | tak |

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania

Lp.	Opis usprawnienia	Ilość	Cena jednostkowa	Koszt
	Bez zmian.			
RAZEM				0,00

Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją					
Lp.		Współczynniki sprawności			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	η_{Hg}	0,95	η_{Hg}	0,95
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	η_{Hd}	0,96	η_{Hd}	0,96
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,00	η_{Hs}	1,00
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	η_{He}	0,88	η_{He}	0,88
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	η_{Htot}	0,80	η_{Htot}	0,80
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	w_t	1,00	w_t	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników	w_d	0,88	w_d	0,88

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	0,3544	0,3544
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	1263,56	1263,56
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita η_{Htot}	-----	0,80	0,80
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu	GJ/rok	1 579,45	1 579,45
5.	Oплата zmienna za zużyte ciepło O_{COz}	zł/GJ	48,70	48,70
6.	Roczna оплата stała za moc O_{COm}	zł/MW/rok	134 169,72	134 169,72
7.	Roczny abonament A_b	zł/rok	0,00	0,00
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym O_{CO}	zł/rok	124 464,54	124 464,54
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔO_{rCO}	zł/rok	-----	0,00
10.	Całkowite koszty usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	zł	-----	0,00
11.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	0,0

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 $A_L = 4105,5 \text{ m}^2$

*system oświetlenia wbudowanego:

Źródłami światła w budynku są świetlówki liniowe w starych i nowych oprawach. Pozostałe oświetlenie stanowią żarówki tradycyjne, energooszczędne oraz lampy halogenowe, rtęciowe (na sali gimnastycznej). W przeważającej większości oprawy są stare, wymagające wymiany. Instalacja elektryczna jest w dostatecznym stanie technicznym.

		jednostki	stan istniejący	system oświetlenia po modernizacji
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	10,41	3,90
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	1800	1800
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	200	200
4.	Liczba godzin w roku t_y	h	8760	8760
5.	Współczynnik uwzględ. obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	---	1	1
6.	Współczynnik uwzględ. nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	---	1	1
7.	Współczynnik uwzględ. wykorzystanie światła dziennego F_D	---	1	1
8.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² /rok	20,8	7,8
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kl} = A_f * LENI$	kWh/rok	85510,0	32052,0
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kl}	kWh/rok	---	53458,0
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	0,45	0,45
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	38479,5	14423,4
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	---	24056,10
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	---	177965,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	---	205275,00
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	---	15,9

Dodatkowe informacje:			
Zestawienie źródeł światła w budynku w stanie po modernizacji.			
Rodzaj źródła światła	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
Żarówka LED w nowej oprawie	80	8	640
Żarówka LED w nowej oprawie	165	10	1650
Świetlówka liniowa LED w nowej oprawie	648	18	11664
Świetlówka liniowa LED w nowej oprawie	6	28	168
Listwy oświetleniowe - istniejące	68	28	1904
RAZEM	967		16026
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	4105,5	
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku PN	W/m ²	3,90	

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	0,15	0,15
		0,09	0,09
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie ogrzewania w ciągu roku, t_{el}	h/rok	4700	4700
		8760	8760
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	4105,5	4105,5
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	6131,15	6131,15
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	4105,5	4105,5
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	0,03	0,03
		0,00	0,00
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie chłodzenia w ciągu roku, t_{el}	h/rok	600	600
		0	0
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	106,2	106,2
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	1,91	1,91

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]
okno zewnętrzne stare	324,00	2,97
strop sali gim. I łącz.	30 392,82	5,12
strop bud. główny	115 675,70	5,63
ciepła woda użytkowa	7 800,00	11,65
oświetlenie wbudowane	383 240,00	15,93
drzwi zewnętrzne - główne	6 536,00	16,43
drzwi zewnętrzne stare	16 585,00	17,60
ściana w gruncie	106 720,00	50,76

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
okno zewnętrzne stare	+	+	+	+	+	+	+	+
strop sali gim. I łącz.	+	+	+	+	+	+	+	
strop bud. główny	+	+	+	+	+	+		
ciepła woda użytkowa	+	+	+	+	+			
oświetlenie wbudowane	+	+	+	+				
drzwi zewnętrzne - główne	+	+	+					
drzwi zewnętrzne stare	+	+						
ściana w gruncie	+							
Planowane koszty całkowite, zł	1103373,52	560553,52	543968,52	537432,52	154192,52	146392,52	30716,82	324,00
Roczna oszczędność kosztów energii, zł/rok	44769,94	42243,18	41548,91	17285,98	17285,98	16616,63	5938,45	1406,55
Oszczędność zapotrzebowania na energię,	21,21%	19,17%	18,65%	9,98%	9,98%	9,75%	4,53%	1,25%

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.

W wariantach W1 - W1 zostały doliczone prace dodatkowe związane z montażem nawiewników powietrza regulowanych automatycznie w ramach okiennych w części okien znajdujących się w piwnicach budynku, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej i poziomej oraz wykonanie odwodnienia budynku.

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 w gruncie styropianem ekstrudowanym o grubości 12 cm. Metoda lekka, mokra, BSO - bezspoinowy system ociepleń. Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu ekstrudowanego $\lambda=0,036$ W/(mK).
2. Docieplenie stropu pod dachem nad budynkiem głównym, salą gimnastyczną i łącznikiem wełną mineralną o grubości 24 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej $\lambda=0,040$ W/(mK).
3. Usunięcie starego okna i wykonanie przymurowania spełniającego maksymalną wartość współczynnika przenikania ciepła U_{cmax} zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021. Ilość sztuk okien do przymurowania: 1.
4. Wymianę starych drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3$ W/(m²K). Ilość sztuk drzwi do wymiany: 4.
5. Renowację i uszczelnienie głównych drzwi zewnętrznych. Ilość sztuk okien do renowacji: 1.
6. Wymianę wyeksploatowanych indywidualnych elektrycznych podgrzewaczy wody na nowe o wyższej sprawności. Ilość 13 szt.
7. Modernizację systemu oświetlenia wbudowanego. Wymianę źródeł światła na nowe energooszczędne typu LED wraz z nowoczesnymi oprawami. Wymianę starej instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia (w celu umożliwiania funkcjonowania czujników ruchu, sterowania oświetleniem, rozproszanie oświetlenia). Montaż czujników ruchu: 20 szt. Lokalizacja czujników: 12 sztuk toalety, 8 szt. pomieszczenia techniczne.

Roboty dodatkowe.

Montaż nawiewników powietrza regulowanych automatycznie w ramach okiennych w części okien znajdujących się w piwnicach budynku.

Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej i poziomej.

Wykonanie odwodnienia budynku

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

W budynku nie proponuje się zastosowania odnawialnych źródeł energii. Brak propozycji wynika z braku dogodnej lokalizacji dla paneli PV lub kolektorów słonecznych. Dodatkowo budynek jest wpisany do ewidencji zabytków, a obszar na którym się znajduje do rejestru zabytków.

Wybrany wariant inwestycji uwzględni 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	21,21%	0 pkt
Redukcja emisji CO ₂	Obniżenie emisji dwutlenku węgla	26,22%	0 pkt
Wpływ projektu na redukcję emisji pyłów	Redukcja emisji PM10 i PM2,5	0,00%	0 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	1 794,83	1 511,45
	kWh/rok	498 563,76	419 846,91
	Koszty zł	134 953,52	114 909,02
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	130,86	125,57
	kWh/rok	36 350,64	34 881,92
	Koszty zł	16 601,60	15 932,26
Energia elektryczna - chłodzenie	GJ/rok	13,15	13,15
	kWh/rok	3 652,78	3 652,78
	Koszty zł	1 643,75	1 643,75
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	307,84	115,39
	kWh/rok	85 510,00	32 052,00
	Koszty zł	38 479,50	14 423,40
Energia elektryczna - pomocnicza	GJ/rok	22,08	22,08
	kWh/rok	6 133,07	6 133,07
	Koszty zł	3 249,33	3 249,33
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	2 268,76	1 787,64
	kWh/rok	630 210,25	496 566,67
	Koszty zł	194 927,70	150 157,76
Oszczędność energii końcowej	%	----	21,21%

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	1 925,69	1 637,02	288,67
	kWh/rok	534 914,40	454 728,83	80 185,57
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	343,07	150,62	192,45
	kWh/rok	95 295,84	41 837,84	53 458,00
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	2 829,94	2 010,02	819,91
	kWh/rok	786 093,06	558 339,41	227 753,65
Roczna emisja gazów cieplarnianych	ton CO ₂ /rok	275,69	203,42	72,27
	%			26,22%
Roczna emisja pyłów PM10	kg/rok	0,00	0,00	0,00
	%			0,00%
Roczna emisja pyłów PM2,5	kg/rok	0,00	0,00	0,00
	%			0,00%

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

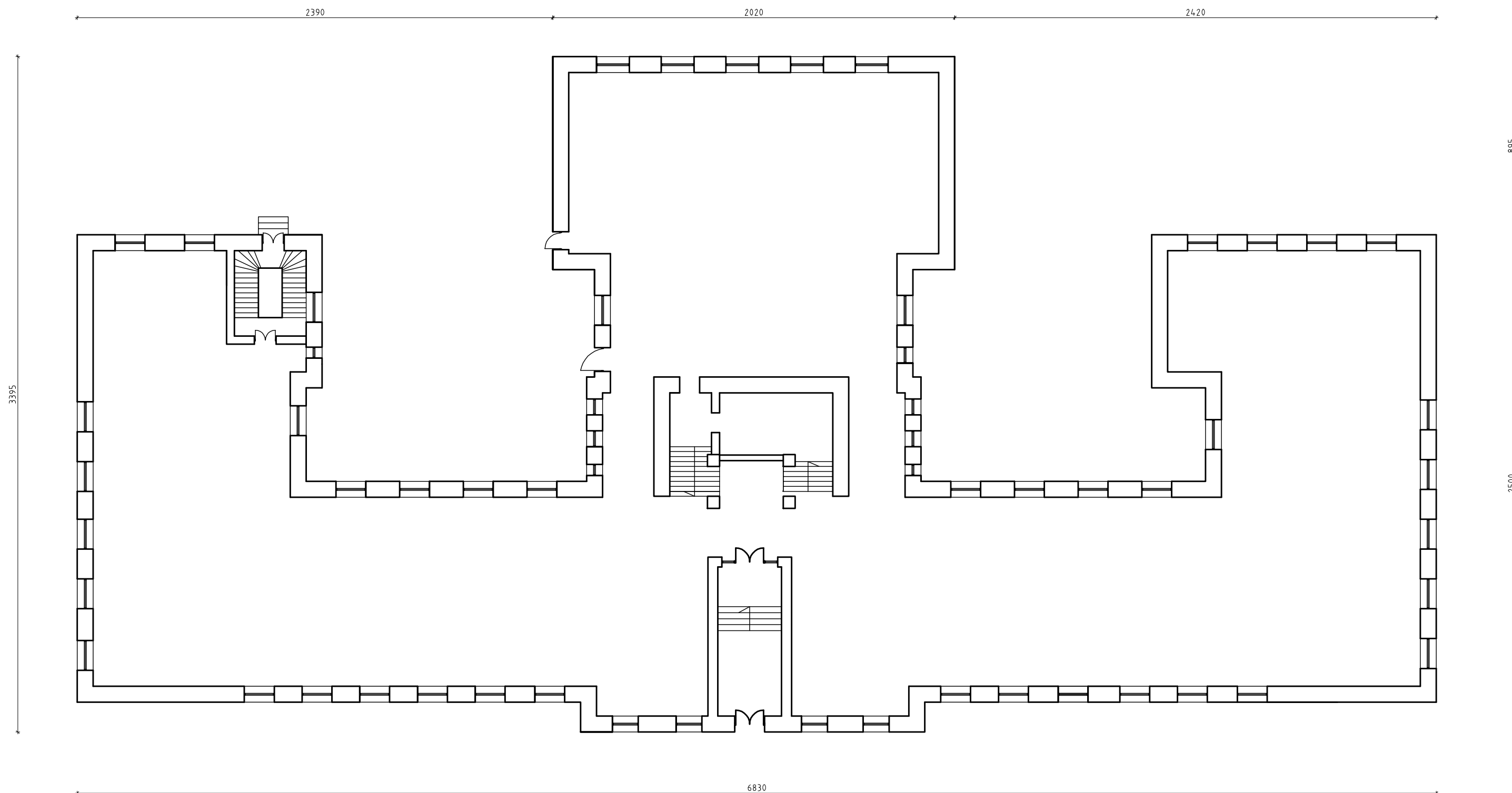
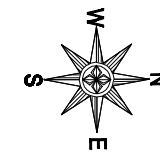
Wariant	Planowane nakłady inwestycyjne	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej			zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej		Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie)				Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej		Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	Redukcja emisji pyłów			
		PM10		PM2,5													
	zł	GJ/rok	kWh/rok	%	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	MWh/rok	%	GJ/rok	kWh/rok	ton CO ₂ /rok	%	kg _{PM10} /rok	%	kg _{PM2,5} /rok
W1	1 103 373,52	288,67	80 185,58	14,99%	481,12	133 643,58	192,45	53 458,00	53,46	62,52	819,91	227 753,64	72,27	0,00%	0,00	0,00%	0,00
W2	560 553,52	242,50	67 362,03	12,59%	434,95	120 820,03	192,45	53 458,00	53,46	62,52	782,98	217 494,81	67,94	0,00%	0,00	0,00%	0,00
W3	543 968,52	230,70	64 083,15	11,98%	423,15	117 541,15	192,45	53 458,00	53,46	62,52	773,54	214 871,70	66,83	0,00%	0,00	0,00%	0,00
W4	537 432,52	226,45	62 903,38	11,76%	226,45	62 903,38	0,00	0,00	0,00	0,00	192,79	53 553,89	21,98	0,00%	0,00	0,00%	0,00
W5	154 192,52	226,45	62 903,38	11,76%	226,45	62 903,38	0,00	0,00	0,00	0,00	192,79	53 553,89	21,98	0,00%	0,00	0,00%	0,00
W6	146 392,52	221,16	61 434,66	11,48%	221,16	61 434,66	0,00	0,00	0,00	0,00	176,93	49 147,73	20,75	0,00%	0,00	0,00%	0,00
W7	30 716,82	102,77	28 547,19	5,34%	102,77	28 547,19	0,00	0,00	0,00	0,00	82,22	22 837,75	9,64	0,00%	0,00	0,00%	0,00
W8	324,00	28,47	7 907,20	1,48%	28,47	7 907,20	0,00	0,00	0,00	0,00	22,77	6 325,76	2,68	0,00%	0,00	0,00%	0,00

Załączniki do audytu

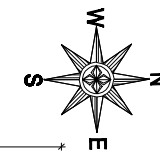
1. Plan sytuacyjny budynku, uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: rzuty i przekroje budynku, dokumentacja fotograficzna przedstawiająco szczegółowo stan techniczny budynku.
2. Jednostkowe opłaty za zużycie ciepła, energii elektrycznej i gazu.
3. Współczynniki przenikania ciepła dla 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.

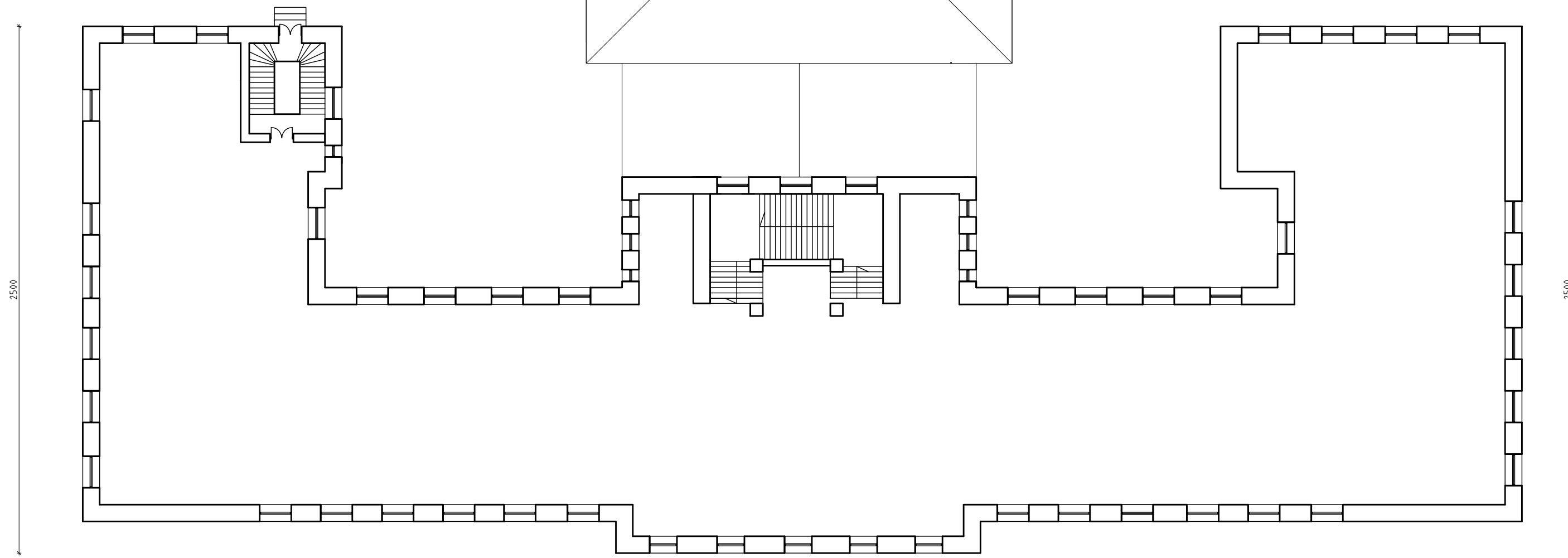




TYP: INWENTARYZACJA	BRANŻA: BUDOWLANA
ADRES: ul. NOWY ŚWIAT 30, TARNÓW	SKALA: 1: 200
PRZEDMIOT RYSUNKU: RZUT PARTERU	DATA: 11.2016
WYKONAŁ: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków	NR RYSUNKU: 1



6830

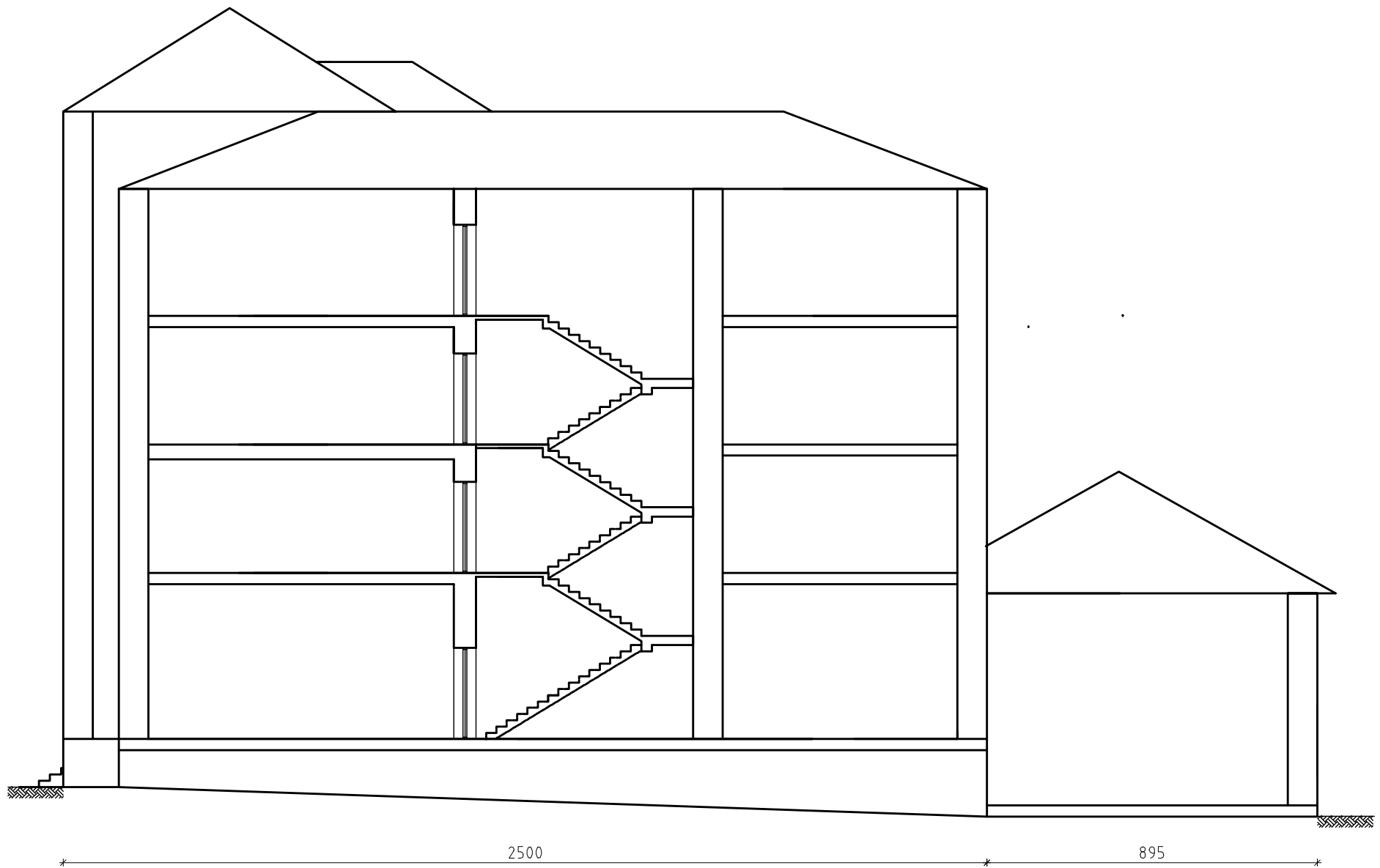


2500

2500

6830

TYP: INWENTARYZACJA	BRANŻA: BUDOWLANA
ADRES: ul. NOWY ŚWIAT 30, TARNÓW	SKALA: 1: 200
PRZEDMIOT RYSUNKU: RZUT PIĘTRA	DATA: 11.2016
WYKONAŁ: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków	NR RYSUNKU: 2



2500

895

TYP: INWENTARYZACJA		BRANŻA: BUDOWLANA
ADRES: ul. NOWY ŚWIAT 30, TARNÓW		SKALA: 1:150
PRZEDMIOT RYSUNKU: PRZEKRÓJ POPRZECZNY		DATA: 11.2016
WYKONAŁ: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków		NR RYSUNKU: 3





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

Stan przed modernizacją:

Ogrzewanie (ciepło sieciowe, mpec):

Opłata zmienna	48,70 zł/GJ
Opłata stała	11180,81 zł/MW mc
Abonament	0 zł/mc

Przygotowanie ciepłej wody (podgrzewacze elektryczne):

Opłata zmienna	125,05 zł/GJ
Opłata stała	3702,30 zł/MW mc
Abonament	2,95 zł/mc

Stan po modernizacji:

Ogrzewanie (ciepło sieciowe, mpec):

Opłata zmienna	48,70 zł/GJ
Opłata stała	11180,81 zł/MW mc
Abonament	0 zł/mc

Przygotowanie ciepłej wody (podgrzewacze elektryczne):

Opłata zmienna	125,05 zł/GJ
Opłata stała	3702,30 zł/MW mc
Abonament	2,95 zł/mc

Założenia do wyliczeń opłat:

Cena energii elektrycznej wg taryfy C11:

Opłata zmienna	0,45 zł/KWh
----------------	-------------

Stan istniejący, stan po modernizacji, ogrzewanie:













Opłaty za ciepło wynikają z taryfy MPEC

Opłaty zmienne wynikają z taryfy za ciepło (zł/GJ).













Opłaty stałe wynikają z taryfy za moc zamówioną (zł/MW)

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
 DZDREN	drzwi zewnętrzne - główne	3,000	8,17
 DZS	drzwi zewnętrzne stare	3,500	10,70
 OZN	okno zewnętrzne nowe	1,400	591,29
 OZS	okno zewnętrzne stare	5,000	0,81
 PG	podłoga na gruncie	0,413	1183,87
 PGP	podłoga na gruncie	0,560	308,32
 SG	ściana w gruncie	0,539	339,45
 STRPD	strop pod dachem	1,116	1183,87
 STRPDNISK	strop pod dachem_łącznik.sala	1,223	308,32
 SZ	ściana zewnętrzna	0,918	2708,76
 SZ ZA OZS	ściana zewnętrzna za okno	0,198	
 SZPIW	ściana zewnętrzna piwnic	0,727	232,53

Wyniki - Zestawienie przegród- stan po modernizacji

Symbol	Opis	U	A
		W/m ² ·K	m ²
 DZDREN	drzwi zewnętrzne - główne	3,000	8,17
 DZS	drzwi zewnętrzne stare	1,300	10,70
 OZN	okno zewnętrzne nowe	1,400	591,29
 OZS	okno zewnętrzne stare	5,000	
 PG	podłoga na gruncie	0,403	1183,87
 PGP	podłoga na gruncie	0,560	308,32
 SG	ściana w gruncie	0,176	339,45
 STRPD	strop pod dachem	0,145	1183,87
 STRPDNISK	strop pod dachem_łącznik.sala	0,147	308,32
 SZ	ściana zewnętrzna	0,918	2708,76
 SZ ZA OZS	ściana zewnętrzna za okno	0,198	0,81
 SZPIW	ściana zewnętrzna piwnic	0,727	232,53

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	0,3544	1263,56	350988,89
Wariant		GJ/rok	kWh/rok
w8 okno zewnętrzne stare	0,3542	1243,52	345422,22
w7 strop sali gim. I łącz.	0,3474	1191,21	330891,67
w6 strop bud. główny	0,3108	1107,86	307738,89
w5 ciepła woda użytkowa	0,3108	1107,86	307738,89
w4 oświetlenie wbudowane	0,3108	1107,86	307738,89
w3 drzwi zewnętrzne - główne	0,3108	1104,87	306908,33
w2 drzwi zewnętrzne stare	0,3099	1096,56	304600,00
w1 ściana w gruncie	0,3078	1064,06	295572,22

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	20 044,50	669,34	24 056,10	0,00	0,00	44 769,94
W2	Wariant 2	17 517,73	669,34	24 056,10	0,00	0,00	42 243,18
W3	Wariant 3	16 823,47	669,34	24 056,10	0,00	0,00	41 548,91
W4	Wariant 4	16 616,63	669,34	0,00	0,00	0,00	17 285,98
W5	Wariant 5	16 616,63	669,34	0,00	0,00	0,00	17 285,98
W6	Wariant 6	16 616,63	0,00	0,00	0,00	0,00	16 616,63
W7	Wariant 7	5 938,45	0,00	0,00	0,00	0,00	5 938,45
W8	Wariant 8	1 406,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1 406,55

Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
ściana w gruncie drzwi zewnętrzne stare drzwi zewnętrzne - główne oświetlenie wbudowane ciepła woda użytkowa strop bud. główny strop sali gim. I łącz. okno zewnętrzne stare	drzwi zewnętrzne stare drzwi zewnętrzne - główne oświetlenie wbudowane ciepła woda użytkowa strop bud. główny strop sali gim. I łącz. okno zewnętrzne stare	drzwi zewnętrzne - główne oświetlenie wbudowane ciepła woda użytkowa strop bud. główny strop sali gim. I łącz. okno zewnętrzne stare	oświetlenie wbudowane ciepła woda użytkowa strop bud. główny strop sali gim. I łącz. okno zewnętrzne stare	ciepła woda użytkowa strop bud. główny strop sali gim. I łącz. okno zewnętrzne stare

Wariant 6	Wariant 7	Wariant 8
strop bud. główny strop sali gim. I łącz. okno zewnętrzne stare	strop sali gim. I łącz. okno zewnętrzne stare	okno zewnętrzne stare

Rozwiązanie		Zmiana kosztów operacyjnych zł/rok						Zużycie materiałów i energii
		Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Oświetlenie wbudowane	Energia pomocnicza	Energia-fotowoltaika	RAZEM	
1	ściana w gruncie	2 526,76	0,00	0,00	0,00	0,00	2 526,76	EC
2	drzwi zewnętrzne stare	694,26	0,00	0,00	0,00	0,00	694,26	EC
3	drzwi zewnętrzne - główne	206,84	0,00	24 056,10	0,00	0,00	24 262,94	EE
4	oświetlenie wbudowane	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	EC
5	ciepła woda użytkowa	0,00	669,34	0,00	0,00	0,00	669,34	EE
6	strop bud. główny	10 678,19	0,00	0,00	0,00	0,00	10 678,19	EC
7	strop sali gim. I łącz.	4 531,90	0,00	0,00	0,00	0,00	4 531,90	EC
8	okno zewnętrzne stare	1 406,55	0,00	0,00	0,00	0,00	1 406,55	EC
RAZEM							44 769,94	

Rozwiązanie		Zmiana kosztów operacyjnych, zł/rok			RAZEM
		energia cieplna	energia elektryczna	koszty obce	
1	ściana w gruncie	2 526,76	0,00	0,00	
2	drzwi zewnętrzne stare	694,26	0,00	0,00	
3	drzwi zewnętrzne - główne	206,84	24 056,10	0,00	
4	oświetlenie wbudowane	0,00	0,00	0,00	
5	ciepła woda użytkowa	0,00	669,34	0,00	
6	strop bud. główny	10 678,19	0,00	0,00	
7	strop sali gim. I łącz.	4 531,90	0,00	0,00	
8	okno zewnętrzne stare	1 406,55	0,00	0,00	
RAZEM		20 044,50	24 725,44	0,00	44 769,94

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 dwóch salach komputerowych na II piętrze występuje system klimatyzacji.

Obliczenia energii na potrzeby chłodzenia zostały wykonane w programie OZC.

Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych wynosi 106,2 m².

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{c,nd=}$	13,15 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{c,nd=}$	3652 kWh/rok

Rodzaj źródła chłodu i systemu chłodzenia	ESEER	3,8
Rodzaj systemu rozdziału	$\eta_{c,d}$	1
Rodzaj instalacji i jej wyposażenia	$\eta_{c,e}$	0,94
Parametry zasobnika buforowego i jego usytuowanie	$\eta_{c,s}$	0,94

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{k,nd=}$	3,92 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{k,nd=}$	1087,66 kWh/rok

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	498563,76	419846,91
2.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system ogrzewania.	t CO ₂ /rok	168,36	141,77
3.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.	kWh/rok	36350,64	34881,92
4.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system przygotowania ciepłej wody.	t CO ₂ /rok	30,23	29,00
5.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia.	kWh/rok	85510,00	32052,00
6.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system wbudowanej instalacji oświetlenia.	t CO ₂ /rok	71,10	26,65
7.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu chłodzenia.	kWh/rok	1087,66	1087,66
8.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system chłodzenia.	t CO ₂ /rok	0,90	0,90
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.	kWh/rok	6133,07	6133,07
10.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez urządzenia pomocnicze.	t CO ₂ /rok	5,10	5,10
11.	Sumaryczna wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw (ogrzewanie, c.w.u., oświetlenie, chłodzenie, systemy techn)	t CO ₂ /rok	275,69	203,42
12.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	t CO ₂ /rok	72,27	
Redukcja emisji pyłów PM ₁₀ i PM _{2,5}		Jednostki	Stan istniejący	Po termomodernizacji
13.	Emisja pyłów PM ₁₀	kg/rok	0,00	0,00
14.	Emisja pyłów PM _{2,5}	kg/rok	0,00	0,00

Załącznik nr 8. Ocena oddziaływania na środowisko/pozwolenie na budowę.								
	Warianty (określone w pkt. 10)							
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
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)								NIE
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" - odniesienie do prawa budowlanego.								
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 przygotowania ciepłej wody

OPIS	ILOŚĆ, szt	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m ²	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Wymiana wszystkich podgrzewaczy ciepłej wody na nowe o wyższej sprawności.	13	600,00	7 800,00
RAZEM			7 800,00

Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Wymiana oświetlenia na energooszczędne

OPIS	ILOŚĆ, szt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/szt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Żarówka LED w nowej oprawie	80	95,00	7 600,00
Żarówka LED w nowej oprawie	165	95,00	15 675,00
Świetlówka liniowa wraz z nową oprawą	648	235,00	152 280,00
Świetlówka liniowa wraz z nową oprawą	6	235,00	1 410,00
Montaż czujników ruchu	20	50,00	1 000,00
Oświetlenie wbudowane			177 965,00

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 (funkcjonowania czujników ruchu, sterowania oświetleniem, podłączenie oświetlenia).	4 105,50	50,00	205 275,00

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 STRPD BG			
Docieplenie stropu pod dachem wełną mineralną. Grubość izolacji: 24 cm	1 125,25	102,80	115 675,70
Przegroda 2 STRPD SGiŁ			
Docieplenie stropu pod dachem wełną mineralną. Grubość izolacji: 24 cm	295,65	102,80	30 392,82
Przegroda 3 SG			
Docieplenie ścian przy gruncie styropianem ekstrudowanym. Grubość izolacji: 12 cm	368,00	290,00	106 720,00
RAZEM			252 788,52

	POWIERZCHNIA, m2, szt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m2; zł/szt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Izolacja pionowa i pozioma ścian w gruncie	368,00	800,00	294 400,00
Wykonanie odwodnienia budynku	278,00	500,00	139 000,00
Montaż nawiewników powietrza regulowanych automatycznie w ramach okiennych.	15,00	180,00	2 700,00

Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Wymiana okien i drzwi zewnętrznych			
OPIS	POWIERZCHNIA, m ²	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m ²	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Okno 1 okno zewnętrzne stare Przymurowanie starych okien zewnętrznych Współczynnik U= 0,20 W/(m ² K)	0,81	400,00	324,00
Drzwi 1 drzwi zewnętrzne stare Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe WT2021 Współczynnik U= 1,30 W/(m ² K)	10,70	1 550,00	16 585,00
Drzwi 2 drzwi zewnętrzne - główne Renowacja drzwi zewnętrznych Współczynnik U= 3,00 W/(m ² K)	8,17	800,00	6 536,00
RAZEM			23 445,00

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	80	60	4800
	żarówka tradycyjna	165	75	12375
	światłówki liniowe w starych oprawach	648	36	23328
	światłówki liniowe w starych oprawach	6	58	348
	listwy oświetleniowe	68	28	1904
	RAZEM	967	42755	
	2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	4105,5
3.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	10,41	
Opis stanu istniejącego:				
Źródłami światła w budynku są światłówki liniowe w starych i nowych oprawach. Pozostałe oświetlenie stanowią żarówki tradycyjne, energooszczędne oraz lampy halogenowe, rtęciowe (na sali gimnastycznej). W przeważającej większości oprawy są stare, wymagające wymiany. Instalacja elektryczna jest w dostatecznym stanie technicznym.				

Opis modernizacji systemu
 Wymiana starego oświetlenia na nowoczesne energooszczędne typu LED. Wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia (w celu umożliwienia funkcjonowania czujników ruchu, sterowania oświetleniem, rozproszanie oświetlenia).Montaż czujników ruchu.
 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 w nowej oprawie	80	8	640
	Żarówka LED w nowej oprawie	165	10	1650
	Świetlówka liniowa LED w nowej oprawie	648	18	11664
	Świetlówka liniowa LED w nowej oprawie	6	28	168
	Listwy oświetleniowe - istniejące	68	28	1904
	RAZEM	967		16026
	2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	
3.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²		3,90

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	10,41	3,90
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	1800,00	1800,00
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	200,00	200,00
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	20,8	7,8
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kl}=A_f*LENI$	kWh/rok	85510,0	32052,0
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kl}	kWh/rok	----	53458,0
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	0,45	0,45
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	38479,5	14423,4
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	----	24056,10
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	----	177965,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	----	205275,00
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	15,9

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

**ANKIETA**

Nazwa Jednostki:	Małopolskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli		
Nazwa budynku:	Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli w Tarnowie		
1. Adres budynku		2. Zarządca budynku	
Ulica / nr	Nowy Świat 30	Imię i nazwisko	Tadeusz Szczeklik
Kod pocztowy	33-100	Numer telefonu	(014) 688-88-10
Miejscowość	Tarnów	Adres emailowy	tarnow@mcdn.edu.pl
3. Dane budynku			
Rodzaj budynku / przeznaczenie/rok budowy	użyteczności publicznej/usługowo-szkoleniowy/1898-1904	Liczba / wysokość kondygnacji	3 kondygnacje + piwnice
Czy jest dostępny aktualny projekt architektoniczno-budowlany budynku?/data wykonania	Projekt budowlany modernizacji elewacji. Architektura. 2007r..	Pow. całkowita m ²	4596,00
Jakie projektowe dokumentacje są dostępne dla budynku? (c.o., c.w.u., wentylacja, oświetlenie)	Projekt wymiany instalacji centralnego ogrzewania w budynku, 2008r. Projekt wymiany instalacji elektrycznej, 2007r.	Pow. użytkowa m ²	3158,39
Czy dla budynku był wykonywany audyt energetyczny?/ data	Nie.	Kubatura m ³	22565,00
Czy budynek został wpisany do rejestru zabytków lub jest położony w strefie konserwatorskiej (również w odniesieniu do otoczenia budynku).	Budynek położony w strefie ochrony konserwatorskiej.	Liczba użytkowników	47
4. Instalacja c.o.			
Węzeł cieplny, kotłownia (typ kotłów, rok instalacji, rodzaj paliwa, parametry pracy, itp.)	Budynek zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymiennikowy węzeł cieplny MPEC. Parametry pracy instalacji 80/60 st.C. Instalacja opomiarowana ciepłomierzem.		
Grzejniki (rodzaj, rok instalacji, ilość grzejników itp.)	Grzejniki stalowe, panelowe z 2008 roku. Ilość sztuk: 181.		
Zawory termostatyczne (rodzaj, rok założenia), zawory podpionowe, czy wykonano równoważenie instalacji?	Zainstalowane zawory termostatyczne i regulacyjne zawory podpionowe zamontowane w 2008 roku.		
Automatyka pogodowa, zabezpieczenie instalacji, odpowietrzenie, izolacje instalacji c.o.	Zainstalowana automatyka pogodowa. Naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa w węźle cieplnym.		
5.Instalacja c.w.u., wentylacja, klimatyzacja			
Źródła ciepła dla c.w.u., rok instalacji	Ciepła woda przygotowywana za pomocą podgrzewaczy elektrycznych o mocy 3,5 i 4,5kW. Podgrzewacze są wyeksploatowane, wymagają wymiany. Ilość podgrzewaczy: 13 sztuk.		
Instalacja z cyrkulacją, ograniczenia cyrkulacji, izolacja instalacji c.w.u.	Brak instalacji.		
Zawory podpionowe, typ, opomiarowanie instalacji	Brak zaworów i opomiarowania ciepłej wody - brak możliwości technicznych.		
Zasobniki akumulacyjne, rok, ilość i pojemność zasobników	Brak zasobników.		
Rodzaj wentylacji, rok instalacji	Wentylacja naturalna, grawitacyjna. Sprawna.		

Klimatyzacja, rok instalacji	Klimatyzacja w dwóch salach komputerowych - rok montażu instalacji 2015.
6. Instalacja oświetleniowa (rodzaj oświetlenia, automatyka, czujniki ruchu, oświetlenie nocne itp.)	
Źródłami światła w budynku są świetlówki liniowe w starych i nowych oprawach. Pozostałe oświetlenie stanowią żarówki tradycyjne, energooszczędne oraz lampy halogenowe, ręcione (na sali gimnastycznej). W przeważającej większości oprawy są stare, wymagające wymiany. Instalacja elektryczna jest w dostatecznym stanie technicznym.	
7. Charakterystyka przegród budowlanych- stan istniejący	
Okna (typ: podwójne, pojedynczo szklone, stan techniczny, rok montażu)	Okna PCV z szybą zespoloną. Stan techniczny stolarki okiennej określono jako dobry. W części okien zamontowane nawiewniki okienne. Jedno okno w części piwnicznej stare stalowe pojedynczo szklone.
Drzwi zewnętrzne (przeszkłone, drewniane, stalowe, stan techniczny), rok montażu, wiatrolapy	Drzwi zewnętrzne wejścia głównego drewniane, przeszkłone. Pozostałe drzwi drewniane, aluminiowe, metalowe i PCV Ogólny stan techniczny drzwi zewnętrznych jest zły. Drzwi wejścia głównego wymagają renowacji, pozostałe drzwi wymiany na nowe.
Rodzaj stropodachu / dachu (materiał izolacyjny, grubość izolacji), stan techniczny	Dach o konstrukcji drewnianej, kryty blachą. Strop pod dachem budynku głównego, sali gimnastycznej i łącznika drewniany ocieplony polepą z trocin i gliny z okładziną ceglana. Brak wystarczającej izolacji termicznej.
Przegrody zewnętrzne (technologia, stan techniczny)	Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej, murowane z cegły ceramicznej. Ściany piwnic są bardzo zawilgocone, co świadczy o braku izolacji przeciwwilgociowej i braku prawidłowego odwodnienia budynku. Widoczne liczne odspojenia tynku zarówno od strony zewnętrznej i wewnętrznej.
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 stolarki okienne - sukcesywnie w ostatnich latach. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami - 2008r. Wykonanie instalacji klimatyzacji - 2015r.	
9. Pozyskane dotychczas dofinansowanie na termomodernizację	
Proszę wskazać jaka instytucja przyznała dofinansowanie	Województwo Małopolskie.
Tytuł projektu	Wymiana instalacji centralnego ogrzewania.
Zakres termomodernizacji (np. docieplenie przegród zewnętrznych, wymiana instalacji c.o., c.w.u. itp.)	Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami i montażem zaworów termostatycznych i regulacyjnych podpiwnowych.
Rok uzyskania dofinansowania	2008r.
Prace zostały wykonane / prace są w trakcie realizacji	Brak.
10. Proponowany przez Wykonawcę zakres możliwych do realizacji prac modernizacyjnych	
Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej i poziomej wraz z ociepleniem ścian w gruncie. Wykonanie odwodnieniem budynku. Docieplenie stropu pod dachem. Wymiana stolarki i ślusarki drzwiowej. Wymiana starego okna zewnętrznego w piwnicy. Montaż nawiewników powietrza w oknach znajdujących się w piwnicy. Wymiana oświetlenia na nowoczesne typu LED wraz z automatyką sterującą (czujniki ruchu). Wymiana instalacji elektrycznej. Wymiana elektrycznych podgrzewaczy wody.	
11. Czy proponowany przez Wykonawcę zakres prac modernizacyjnych zwiększy efektywność energetyczną budynku o min. 25% (TAK/ NIE, uzasadnienie)	
TAK.	
12. Uwagi	
Brak uwag.	
Data:	Podpis audytora prowadzącego wizytację budynku: