

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 Nowym Sączu	
	Adres:		
	ulica:	Jagiellońska 61	
	kod pocztowy:	33-300	miejsowość: Nowy Sącz
powiat:	Kraków		
województwo:	małopolskie		

Kraków, 22.11.2016r.
Korekta audytu

Egzemplarz nr:

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1906, nadbudowa 1970
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. Jagiellońska 61 kod 33-300 miejsowość Nowy Sącz powiat Kraków 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, 22.11.2016r.	

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 OPTYMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO	13
8. WYBÓR OPTYMALNEGO 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	30
11. ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH	31
12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTYMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU	32
13. OPIS OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA	34
14. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII KOŃCOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO	35
15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO	36
16. OCENA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM SPEŁNIENIA WYMAGANYCH WSKAŹNIKÓW NA POTRZEBY PODDZIAŁANIA 4.3.3. RPO WM 2014-2020	37
ZAŁĄCZNIKI	38

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]	16374,7		16374,7
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	5017,8		5017,8
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,0		0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	5017,8		5017,8
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0		0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	882		882
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	pojemnościowe podgrzewacze elektryczne		pojemnościowe podgrzewacze elektryczne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny, zdalaczynny		centralny, zdalaczynny
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,25		0,25
12.	Inne dane charakteryzujące budynek			
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/(m²K)]				
1.	Ściany zewnętrzne	1,01	0,94	1,01
		1,01	0,92	0,20
2.	Dach / stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,29		0,29
3.	Strop na piwnicą			
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,32		0,32
		0,37		0,37
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,70		0,90
		1,30		1,30
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy wejściowe	3,50		1,30
		3,50		3,50
7.	Ściana w gruncie	0,56		0,16
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	1,00		1,00
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/mechaniczna		grawitacyjna/mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka / kanały went.		stolarka / kanały went.
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	21451,1		19649,6
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,31		1,20

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]	1475,00	
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]	399,510	348,898
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,554	5,329
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) Q_{Hnd} [GJ/rok]	1260,46	867,25
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1575,58	1084,06
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	159,94	153,48
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	69,777	48,010
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	87,221	60,012
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]	51,11	51,11
2.	Koszt 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na m-c (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem mocy) [zł/(MW/m-c)]	12047,37	12047,37
3.	Miesięczna opłata abonamentowa na ogrzewanie [zł/m-c]	125,00	125,00
4.	Miesięczna opłata abonamentowa cwu [zł/m-c]	12,30	12,30
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,32	1,78
6.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii [zł/m ³]	21,02	20,18
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)]	10614,90	10614,90
8.	Cena energii elektrycznej [zł/kWh]	0,46	0,46

8. Koszty operacyjne budynku zł			
1.	Zużycie materiałów i energii, w tym:		
1.1.	Energia elektryczna	69 752,82	59 049,54
1.2.	Energia ciepła	138 284,18	105 846,07
1.3.	Woda	17961,64	17961,64
1.4.	Gaz	-	-
2.	Usługi obce (np. koszty serwisu, konserwacji, sprzętu)	1500,00	1500,00
3.	Inne	-	-
9. Wskaźniki efektywności - po przeprowadzonej modernizacji - podsumowanie wyników dla wariantu optymalnego			
1.	Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu [zł]	1 045 089,13	-
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej [%]	0,00%	-
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]	497,975	28,69%
4.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [kWh/rok]	138 326,33	28,69%
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [GJ/rok]	129,600	49,37%
6.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [MWh/rok]	36,000	49,37%
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [GJ/rok]	889,683	25,46%
8.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [kWh/rok]	247 134,20	25,46%
9.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [GJ/rok]	575,08	27,53%
10.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [kWh/rok]	159 745,77	27,53%
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [ton równoważnika CO ₂ /rok]	65,40	24,56%
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. Opinia konstrukcyjna i projekt budowlano-wykonawczy wielobranżowy dotyczący modernizacji i adaptacji budynku.
2. Faktury za ogrzewanie i energię elektryczną.

3.2. Osoby udzielające informacji

Pan Dariusz Tambor

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

2016-12-02

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 w strefie konserwatorskiej, uchwała nr XV/147/2015 Rady Miasta Nowego Sącza

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Dane ogólne budynku					
1.	Przeznaczenie budynku	biurowo, szkoleniowy	10.	Liczba użytkowników	882
2.	Technologia budynku	tradycyjna	11	Rok budowy	1906, nadbudowa 1970
3.	Liczba kondygnacji	3+piwnice	12.	Liczba klatek schodowych	2
4.	Budynek - szeregowy - wolnostojący	- wolnostojący	13.	Powierzchnia pom. ogrzewanych na poddaszu użytkowym	98,2
5.	Budynek podpiwniczony	tak	14.	Powierzchnia pom. chłodzonych	2659,79
6.	Wysokość kondygnacji netto	3,3	15.	Liczba mieszkań /lokali	0
7.	Kubatura budynku	25740,0			
8.	Powierzchnia pom. ogrzewanych	5017,8			
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	16374,7			

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej, murowane z cegły ceramicznej. Ściany piwnic wykonane z kamienia i cegły. Ściany w gruncie oraz ściany zewnętrzne piwnic w złym stanie technicznym. Liczne zawilgocenia, ubytki na tynku wewnętrznym. Kamień zewnętrzny (piaskowiec) zniszczony, zagłoniony, rozwarstwiony.

Strop pod dachem betonowy ocieplony wełną mineralną o grubości 10 cm. Izolacja wykonana w 2009 roku. Dach na konstrukcji stalowej kryty blacha trapezową.

Okna PCV z szybą zespoloną wymienione w latach 2005-2009. Okna na II piętrze w dostatecznym stanie technicznym bez zamontowanych nawiewników w ramach okiennych. Pozostałe okna w dobrym stanie technicznym.

Główne drzwi zewnętrzne drewniane, pełne, zabytkowe, drzwi zewnętrzne na elewacji tylnej drewniane w złym stanie technicznym, planowana jest ich wymiana. Drzwi zewnętrzne do pomieszczenia piwnic stare stalowe w złym stanie technicznym.

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	N	700,52	1,01; 0,94	197,12	1,3; 1,7	14,96	3,5
2	ściana zewnętrzna	E	459,66	1,01; 0,94	134,12	1,3; 1,7	2,2	3,50
3	ściana zewnętrzna	W	463,58	1,01; 0,94	130,20	1,3; 1,7	2,2	3,50
4	ściana zewnętrzna	S	708,28	1,01; 0,94	162,96	1,3; 1,7	5,72	3,50
5	ściana zewnętrzna piwnic	S	40,90	0,886	4,34	1,3; 1,7		
6	ściana zewnętrzna piwnic	W	34,19	0,886	5,61	1,3; 1,7	1,8	3,50
7	ściana zewnętrzna piwnic	E	24,45	0,886	15,35	1,3; 1,7	1,8	3,50
9	ściana w gruncie	S	29,58	0,56				
10	ściana w gruncie	W	27,20	0,56				
11	ściana w gruncie	E	27,20	0,56				
12	ściana w gruncie	N	104,40	0,56				
13	strop pod dach	-	1944,25	0,29				
14	podłoga	-	1944,25	0,32; 0,37				

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU			
Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.o.	kW	0,40
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.w.u. (q_{cwu})	kW	nie dotyczy
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o.	kW	nie dotyczy
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u.	kW	nie dotyczy
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	1260,46
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	1575,58
8.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	GJ/rok	159,94
9.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	1475,00
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	stalowe	
4.	Stan izolacji przewodów	dobra	
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	7dni / 24 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	1,00

5.2 Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

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

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

Budynek zasilany w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymiennikowy węzeł ciepły MPEC. Parametry pracy instalacji 80/60 st.C. Instalacja opomiarowana ciepłomierzem.

5.4 Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna oraz mechaniczna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	19649,6

Wentylacja grawitacyjna, sprawna.

5.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,46	
	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
	światłówki liniowe 36W	532	36	19152
	światłówki liniowe 18W	836	18	15048
2.	światłówka kompaktowa (energooszczędna 11W)	15	11	165
	światłówka kompaktowa (energooszczędna 15W)	2	15	30
	światłówka kompaktowa (energooszczędna 23W)	31	23	713
	żarówka 150W (oświetlenie auli)	9	150	1350
	RAZEM	1425		36458
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	5017,8	
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	7,27	

Źródłami światła w budynku są światłówki liniowe w nowych oprawach rastrowych. Pozostałe oświetlenie stanowią światłówki kompaktowe energooszczędne. Instalacja elektryczna jest w zadawalającym 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 SZT U= 1,01 W/(m ² K)	Docieplenie ścian (elewacja tylna) styropianem - metoda BSO, technologia lekka-mokra.
	P2 SZII U= 0,94 W/(m ² K)	Docieplenie ścian (II piętro) styropianem - metoda BSO, technologia lekka-mokra.
	P3 SZPIW T U= 0,89 W/(m ² K)	Docieplenie tylnych ścian zewnętrznych piwnic od strony podwórza styropianem - metoda BSO, technologia lekka-mokra.
	P4 SG U= 0,56 W/(m ² K)	Docieplenie ścian w gruncie styropianem - metoda BSO, technologia lekka-mokra.
2.	Okna PCV z szybą zespoloną wymienione w latach 2005-2009. Okna na II piętrze w dostatecznym stanie technicznym bez zamontowanych nawiewników w ramach okiennych. Pozostałe okna w dobrym stanie technicznym.	Wymiana okien zewnętrznych na nowe z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. zlokalizowanych na drugim piętrze.
3.	Główne drzwi zewnętrzne drewniane, pełne, zabytkowe, drzwi zewnętrzne na elewacji tylnej drewniane w złym stanie technicznym, planowana jest ich wymiana. Drzwi zewnętrzne do pomieszczenia piwnic stare stalowe w złym stanie technicznym.	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. oraz remont głównych drzwi wejściowych
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 2009 roku. Zainstalowane zawory termostaticzne i elektroniczne podzielniki kosztów i regulacyjne zawory podpiłonowe zamontowane w 2009 roku. Zainstalowana automatyka pogodowa. Naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa w węźle cieplnym.	Bez zmian
5.	Ciepła woda przygotowywana indywidualnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych, podgrzewacze cwu z 2002 i 2006 roku.	Wymiana wszystkich podgrzewaczy ciepłej wody na nowe o wyższej sprawności.
6.	Wentylacja grawitacyjna, sprawna.	Wymiana okien zewnętrznych na nowe z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. zlokalizowanych na drugim piętrze. Wymiana oraz remont drzwi zewnętrznych.
7.	Źródłami światła w budynku są świetlówki liniowe w nowych oprawkach rastrowych. Pozostałe oświetlenie stanowią świetlówki kompaktowe energooszczędne. Instalacja elektryczna jest w zadawalającym stanie technicznym.	Wymiana starego oświetlenia na nowoczesne energooszczędne typu LED. 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	19,00	19,00
3.	Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	t_{kl}	°C	19,00	19,00
4.	Temperatura wewnętrzna piwnice	t_{piw}	°C	19,00	19,00
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	3365,50	3365,50
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]	41,55	51,11
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	9794,61	12047,37
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	101,63	125,00
Opłaty po modernizacji	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ]	41,55	51,11
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	9794,61	12047,37
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	101,63	125,00

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

Cena energii elektrycznej: 0,46 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)	SZT
	ściana zewnętrzna tył	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	528,64 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	587,20 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3365,50 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	styropian	
	wsp. λ	0,031 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 [m]	-	14	16	18	20
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	1,014	0,182	0,163	0,147	0,134
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]	155,87	27,94	25,00	22,63	20,67
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]	0,020906	0,003747	0,003354	0,003035	0,002772
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	9 019,24	9 225,94	9 393,37	9 531,76
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	206,00	214,00	222,00	230,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	120 963,20	125 660,80	130 358,40	135 056,00
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	13,41	13,62	13,88	14,17

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	120 963,20	SPBT =	13,41	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-------------------	---------------	--------------	------------

7.2.2. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SZII
	ściana zewnętrzna II p	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	596,08 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	685,36 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3365,50 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	styropian	
	wsp. λ	0,031 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]	-	14	15	16	18
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,938	0,179	0,169	0,161	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]	162,58	31,05	29,35	27,83	25,22
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]	0,021806	0,004164	0,003937	0,003733	0,003383
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	9 272,95	9 392,53	9 499,73	9 683,94
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	206,00	210,00	214,00	222,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	141 184,16	143 925,60	146 667,04	152 149,92
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	15,23	15,32	15,44	15,71

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	141 184,16	SPBT =	15,23	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-------------------	---------------	--------------	------------

7.2.3. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SZPIW T
	ściana zewnętrzna piwnicy tył	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	58,23 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	65,58 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3365,50 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 2 cm większej niż w rozwiązaniu 1

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [m]	-	14	16	18	20
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,886	0,199	0,179	0,163	0,150
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]	15,00	3,37	3,04	2,76	2,53
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]	0,002012	0,000453	0,000407	0,000371	0,000340
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$ [zł/rok]	-	819,72	843,44	862,85	879,04
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	244,00	256,00	268,00	280,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	16 001,52	16 788,48	17 575,44	18 362,40
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	19,52	19,90	20,37	20,89

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	16 001,52	SPBT =	19,52	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

7.2.4. 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	$A_{\text{strat}} =$	188,38 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	208,25 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	3365,50 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 następane - o grubości warstwy izolacji 2 cm większej niż w rozwiązaniu 2

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [m]	-	12	14	16	28
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,556	0,195	0,176	0,160	0,104
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot SD \cdot A_{\text{strat}} \cdot U_c$ [GJ/rok]	30,46	10,67	9,63	8,77	5,72
4. Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A_{\text{strat}} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$ [MW]	0,004085	0,001432	0,001292	0,001177	0,000767
5. Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rU} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$ [zł/rok]	-	1 394,64	1 468,15	1 528,57	1 743,88
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	290,00	305,00	320,00	410,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} \cdot C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	60 392,50	63 516,25	66 640,00	85 382,50
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	43,30	43,26	43,60	48,96

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R2	Koszt rozwiązania, zł	63 516,25	SPBT =	43,26	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

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

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia okien	$A_{ok} =$	178,64 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	5174,39 m ³
3. Liczba stopniogrzejania	$SD =$	3365,50 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący	$U_{0ok} =$	1,70 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:

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

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

Rozwiązanie 2 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

Rozwiązanie 3 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3		
		WT2021				
1. Współczynnik przenikania ciepła okien, U [W/(m ² K)]	1,70	0,9	0,7	0,6		
2. Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,1	0,70	0,70		
	c_m [-]	1,3	1,0	1,0		
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	820,44	405,14	394,75	389,56		
4. Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,101040	0,074883	0,073489	0,072793		
5. Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		25007,71	25740,13	26106,34		
6. Koszt jednostkowy okien, c_{jed} [zł/m ²]		750,00	900,00	1100,00		
7. Koszt wymiany okien, N_{ok} [zł]		133980,00	160776,00	196504,00		
8. Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00		
9. Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		133980,00	160776,00	196504,00		
10. Prosty czas zwrotu, SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		5,36	6,25	7,53		
Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe						
Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	133 980,00	SPBT =	5,36	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	$A_d =$	13,72 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	397,41 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	R2	R3		
		WT2021				
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]	70,19	44,51	43,71	42,91		
4. Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,008723	0,005965	0,005858	0,005751		
5. Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		1711,50	1767,75	1824,00		
6. Koszt jednostkowy drzwi, c_{jed} [zł/m ²]		1550,00	1800,00	2000,00		
7. Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		21266,00	24696,00	27440,00		
8. Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00		
9. Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		21266,00	24696,00	27440,00		
10. Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		12,43	13,97	15,04		
Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe						
Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	21 266,00	SPBT =	12,43	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	$A_d =$	14,96 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	433,32 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 ocieplenia:

Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach U_d .

Rozwiązanie 1 - renowacja drzwi

L.p.		Stan istniejący	R1 RENOWACJA
1.	Współczynnik przenikania ciepła drzwi, U [W/(m ² K)]	3,50	3,5
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,1
		c_m [-]	1,3
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	76,54	58,10
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,01	0,01
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		1191,49
6.	Koszt jednostkowy drzwi, c_{jed} [zł/m ²]		800,00
7.	Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		11968,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		11968,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		10,04

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	11 968,00	SPBT =	10,04	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

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

1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna oraz mechaniczna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	19649,6

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	5 017,80		5 017,80	
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	42 206,85		42 206,85	
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	44 428,3	0,0	42 633,2	0,0
	GJ/rok	159,94	0,00	153,48	0,00
sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	kWh/rok	44 428,26		42 633,18	
	GJ/rok	159,94		153,48	

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	882	882
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	0,28	0,28
współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u., $N_n=9,32 \cdot L_i^{-0,244}$	-	1,78	1,78
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 $\psi=1/((N_h-1) \cdot \varphi+1)$		0,56	0,56
maksymalna moc c.w.u. q_{cwumax}	kW	9,89	9,49
średnia moc c.w.u. $q_{cwu\text{sr}}$	kW	5,55	5,33

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 | $Q_{KW} =$ | 159,94 | GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u. | $q_{CW\ \acute{s}r} =$ | 0,00555 | 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	0,0056	0,0053
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{KW}	GJ/rok	159,94	153,48
3.	Oplata zmienna c.w.u. O_{oz}	zł/GJ	127,07	127,07
4.	Roczna oplata stała za moc O_{om}	zł/MW/rok	127 378,80	127 378,80
5.	Roczny abonament c.w.u. A_b	zł/rok	147,60	147,60
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u. O_{cw}	zł/rok	21 178,80	20 329,05
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. ΔO_{rcw}	zł/rok	----	849,74
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. N_{cw}	zł	----	19 200,00
9.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	22,6
10.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	0,00	0,00

Podstawa przyjętych wartości N_{cw}

Wartość N_{cw} przyjęto na podstawie zapytań ofertowych

Koszt modernizacji $N_{cw} =$	19 200,00	zł	SPBT =	22,6	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	$q_{Hco} =$	399,51	kW
2. Sezonowe zapotrzebowanie ciepła	$Q_{Hco} =$	1 260,46	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	dobra
5. Rodzaj grzejników	stalowe, panelowe
6. Osłonięcie grzejników	brak
7. Zawory termostacyjne	tak
8. Zawory podpionowe	tak
9. Odpowietrzenie instalacji	indywidualne
10. Naczynie wzbiornicze	tak
11. Zabezpieczenie instalacji	tak

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	1,00	w_d	1,00

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	0,3995	0,3995
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	1260,46	1260,46
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	1 575,58	1 575,58
5.	Oplata zmienna za zużyte ciepło O_{coz}	zł/GJ	51,11	51,11
6.	Roczna opłata stała za moc O_{com}	zł/MW/rok	144 568,44	144 568,44
7.	Roczny abonament A_b	zł/rok	1 500,00	1 500,00
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym O_{co}	zł/rok	139 784,18	139 784,18
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	-----	0,00

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 Audytor 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 $A_L = 5017,8 \text{ m}^2$

*system oświetlenia wbudowanego:

Źródłami światła w budynku są świetlówki liniowe w nowych oprawach rastrowych. Pozostałe oświetlenie stanowią świetlówki kompaktowe energooszczędne. Instalacja elektryczna jest w zadawalającym stanie technicznym.

		jednostki	stan istniejący	system oświetlenia po modernizacji
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	7,27	3,68
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 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	14,5	7,4
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kl} = A_f * LENI$	kWh/rok	72916,0	36916,0
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kl}	kWh/rok	---	36000,0
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	0,46	0,46
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	33541,4	16981,4
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	---	16560,00
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	---	129870,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	---	0,00
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	---	7,8

Dodatkowe informacje:			
Zestawienie źródeł światła w budynku w stanie po modernizacji.			
Rodzaj źródła światła	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
Świetlówka liniowa LED w nowej oprawie	532	18	9576
Świetlówka liniowa LED w nowej oprawie	836	9	7524
światlówka kompaktowa (energooszczędna 11W)	15	11	165
światlówka kompaktowa (energooszczędna 15W)	2	15	30
światlówka kompaktowa (energooszczędna 23W)	31	23	713
Oświetlenie LED	9	50	450
RAZEM	1 425		18458
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	5017,8	
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku PN	W/m ²	3,68	

9.1. OBLICZENIA DOTYCZĄCE WARIANTU MODERNIZACJI SYSTEMU CHŁODZENIA (klimatyzacji).

W stanie przed modernizacją systemem klimatyzacji obejmuje całą część zajmowaną przez Państwową Wyższą Szkołę Zawodową oraz cztery pomieszczenia należące do MCDN. W części zajmowanej przez MCDN cała instalacja rozprowadzająca jest wykonana, brakuje jednostek zewnętrznych i wewnętrznych w pomieszczeniach oraz instalacji elektrycznej w pomieszczeniach na II piętrze. Powierzchnia objęta działaniem systemu w stanie istniejącym : 2659,79 m².

W stanie po modernizacji planuje się dokończenie budowy instalacji klimatyzacji w pomieszczeniach do których są doprowadzone rurociągi. Budowa polega na montażu jednostek wewnętrznych oraz zamontowaniu jednostek zewnętrznych.

Celem projektowanych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych będzie utrzymanie właściwych warunków higienicznych (temperatura powietrza, ilość świeżego powietrza) w pomieszczeniach zlokalizowanych w przedmiotowym obiekcie i utrzymanie właściwych warunków temperaturowych.

Powierzchnia pomieszczeń z nowym systemem wentylacji i klimatyzacji: 3794,53 m².

W związku z rozbudową systemu chłodzenia (klimatyzacji) w niniejszym obiekcie nie nastąpi oszczędność energii lecz zwiększenie jej zużycia.

1.	Roczne oszczędności kosztów związane z modernizacją i rozbudową systemu wentylacji nawiewno-wywiewnej	zł/rok	----	-6 706,47
2.	Koszt modernizacji instalacji klimatyzacji. N_{cw}	zł	----	180 000,00
3.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	NW

W budynku wystąpi także dodatkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną w związku z projektowanym systemem chłodzenia. Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby systemu chłodzenia znajdują się w załączniku nr 6.

Stan istniejący:

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie $Q_{K,nd}$ 27,02 GJ/rok

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie $Q_{K,nd}$ 7506,08 kWh/rok

Koszt energii elektrycznej potrzebnej do działania systemu chłodzenia: 3452,80 zł/rok

Stan po modernizacji:

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie $Q_{K,nd}$ 79,51 GJ/rok

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie $Q_{K,nd}$ 22085,36 kWh/rok

Koszt energii elektrycznej potrzebnej do działania systemu chłodzenia: 10159,27 zł/rok

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
		0,15	0,15
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie ogrzewania w ciągu roku, t_{el}	h/rok	4700	4700
		3900	3900
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	5017,8	5017,8
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	6472,96	6472,96
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	0,04	0,04
		0,09	0,09
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie przygotowania c.w.u. w ciągu roku, t_{el}	h/rok	2920,00	2920,00
		4380,00	4380,00
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	5017,8	5017,8
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	2564,10	2564,10
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	1,30	1,30
		0,00	0,00
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie chłodzenia w ciągu roku, t_{el}	h/rok	2496,00	2496,00
		0,00	0,00
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	2659,79	2659,79
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	8630,49	8630,49

11. ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH 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 IIp	133 980,00	5,36
oświetlenie wbudowane	129 870,00	7,84
drzwi zewnętrzne - główne	11 968,00	10,04
drzwi zewnętrzne stare	21 266,00	12,43
ściana zewnętrzna tył	120 963,20	13,41
ściana zewnętrzna II p	141 184,16	15,23
ściana zewnętrzna piwnic tył	16 001,52	19,52
ciepła woda użytkowa	19 200,00	22,60
ściana w gruncie	63 516,25	43,26
klimatyzacja	180 000,00	NW

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
okno zewnętrzne IIp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
oświetlenie wbudowane	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
drzwi zewnętrzne - główne	+	+	+	+	+	+	+	+		
drzwi zewnętrzne stare	+	+	+	+	+	+	+			
ściana zewnętrzna tył	+	+	+	+	+	+				
ściana zewnętrzna II p	+	+	+	+	+					
ściana zewnętrzna piwnic tył	+	+	+	+						
ciepła woda użytkowa	+	+	+							
ściana w gruncie	+	+								
klimatyzacja	+									
Planowane koszty całkowite, zł	1045089,13	865089,13	801572,88	782372,88	766371,36	625187,20	297084,00	275818,00	263850,00	133980,00
Roczna oszczędność kosztów energii, zł/rok	43141,39	49847,86	47147,18	46297,43	46297,53	36356,44	23177,25	21388,19	21050,22	4490,22
Oszczędność zapotrzebowania na energię, %	27,53%	31,34%	29,86%	29,55%	28,95%	22,01%	12,78%	11,27%	10,95%	4,75%

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 - W6 zostały doliczone prace dodatkowe związane dociepleniem ościeży okiennych i drzwiowych oraz z wykonaniem izolacji poziomej i pionowej ścian w gruncie i oczyszczenie studzienek deszczowych.

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 zewnętrznych (tylniej oraz II piętra) styropianem o grubości 14 cm. Metoda lekka, mokra, BSO - bezspoinowy system ociepleń. Współczynnik przewodzenia ciepła styropian $\lambda=0,031$ W/(mK).
2. Docieplenie ścian piwnic w gruncie styropianem ekstrudowanym o grubości 14 cm. Metoda lekka, mokra, BSO - bezspoinowy system ociepleń. Współczynnik przewodzenia ciepła styropian ekstrudowanym $\lambda=0,036$ W/(mK).
3. Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic tylnych od strony podwórza styropianem o grubości 14 cm. Metoda lekka, mokra, BSO - bezspoinowy system ociepleń. Współczynnik przewodzenia ciepła styropian ekstrudowanym $\lambda=0,036$ W/(mK).
4. Wymianę okien zewnętrznych na drugim piętrze na nowe z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie o współczynniku przenikania ciepła $U=0,9$ W/(m²K). Ilość sztuk okien do wymiany: 58.
5. Wymianę drzwi zewnętrznych na tylniej elewacji na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3$ W/(m²K). Ilość sztuk drzwi do wymiany: 6.
6. Renowację drzwi zewnętrznych głównych. Ilość sztuk drzwi do renowacji: 2.
7. Modernizację systemu oświetlenia wbudowanego. Wymianę źródeł światła na nowe energooszczędne typu LED wraz z nowoczesnymi oprawami. Montaż czujników ruchu: 45 szt. Lokalizacja czujników: 24 sztuk toalety i węzły sanitarne, 7 szt. piwnice, 10 szt. pomieszczenia techniczne, 4 szt. magazyny.
8. Wykonanie instalacji klimatyzacji w pomieszczeniach MCDN, polegające na montażu jednostek wewnętrznych, zewnętrznych oraz instalacji elektrycznej na II piętrze.
9. Wymiana wszystkich istniejących podgrzewaczy ciepłej wody na nowe o wyższej sprawności.

Roboty dodatkowe.

Ocieplenie ościeży okiennych i drzwiowych wełną mineralną o grubości ok. 2-3 cm.

Wykonanie izolacji poziomej i pionowej ścian w gruncie oraz oczyszczenie studzienek deszczowych.

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.

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	27,53%	1 pkt
Redukcja emisji CO ₂	Obniżenie emisji dwutlenku węgla	24,56%	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	1 575,58	1 084,06
	kWh/rok	437 659,72	301 128,47
	Koszty zł	139 784,18	107 346,07
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	159,94	153,48
	kWh/rok	44 428,26	42 633,18
	Koszty zł	21 178,80	20 329,05
Energia elektryczna - chłodzenie	GJ/rok	27,02	79,51
	kWh/rok	7 505,56	22 086,11
	Koszty zł	3 452,56	10 159,61
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	262,50	132,90
	kWh/rok	72 916,00	36 916,00
	Koszty zł	33 541,36	16 981,36
Energia elektryczna - pomocnicza	GJ/rok	63,60	63,60
	kWh/rok	17 667,54	17 667,54
	Koszty zł	11 579,87	11 579,87
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	2 088,64	1 513,55
	kWh/rok	580 177,08	420 431,31
	Koszty zł	209 536,76	166 395,96
Oszczędność energii końcowej	%	----	27,53%

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	1 735,52	1 237,54	497,97
	kWh/rok	482 087,98	343 761,65	138 326,33
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	353,12	276,01	77,11
	kWh/rok	98 089,10	76 669,66	21 419,44
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	3 494,23	2 604,54	889,68
	kWh/rok	970 618,26	723 484,06	247 134,20
Roczna emisja gazów cieplarnianych	ton CO ₂ /rok	266,29	200,89	65,40
	%			24,56%
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%

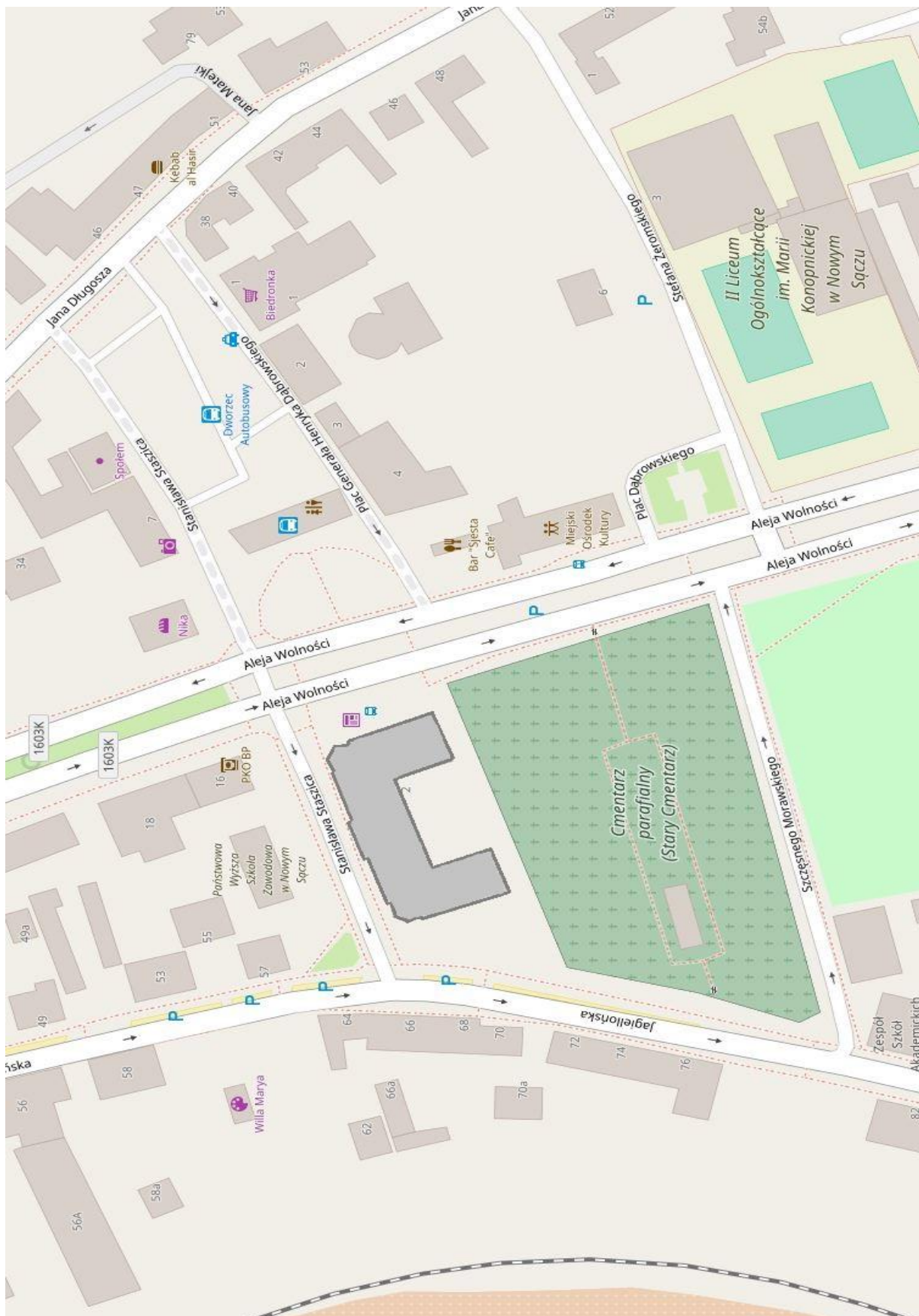
16. OCENA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM SPEŁNIENIA WYMAGANYCH WSKAŹNIKÓW NA POTRZEBY PODDZIAŁANIA 4.3.3. RPO WM 2014-2020

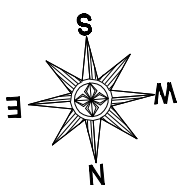
Wariant	Planowane nakłady inwestycyjne	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej			zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej		Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie)				Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej		Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych ton CO ₂ /rok	Redukcja 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	1 045 089,13	497,97	138 326,33	28,69%	575,08	159 745,77	129,60	36 000,00	36,00	49,37	889,68	247 134,20	65,40	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W2	865 089,13	497,97	138 326,33	28,69%	654,59	181 831,89	129,60	36 000,00	36,00	49,37	1 128,21	313 392,53	77,52	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W3	801 572,88	467,11	129 753,41	26,91%	623,73	173 258,97	129,60	36 000,00	36,00	49,37	1 088,09	302 247,74	74,63	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W4	782 372,88	460,65	127 958,33	26,54%	617,27	171 463,89	129,60	36 000,00	36,00	49,37	1 068,71	296 862,50	73,14	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W5	766 371,36	448,09	124 468,75	25,82%	604,71	167 974,31	129,60	36 000,00	36,00	49,37	1 052,37	292 326,04	71,96	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W6	625 187,20	303,14	84 204,86	17,47%	459,76	127 710,42	129,60	36 000,00	36,00	49,37	863,94	239 982,99	58,37	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W7	297 084,00	110,38	30 659,72	6,36%	267,00	74 165,28	129,60	36 000,00	36,00	49,37	613,35	170 374,31	40,28	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W8	275 818,00	78,70	21 861,11	4,53%	235,32	65 366,67	129,60	36 000,00	36,00	49,37	572,17	158 936,11	37,31	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W9	263 850,00	72,09	20 024,31	4,15%	228,71	63 529,86	129,60	36 000,00	36,00	49,37	563,57	156 548,26	36,69	0,00%	0,00	0,00%	0,00	
W10	133 980,00	72,09	20 024,31	4,15%	99,11	27 529,86	0,00	0,00	0,00	0,00	174,77	48 548,26	6,76	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.

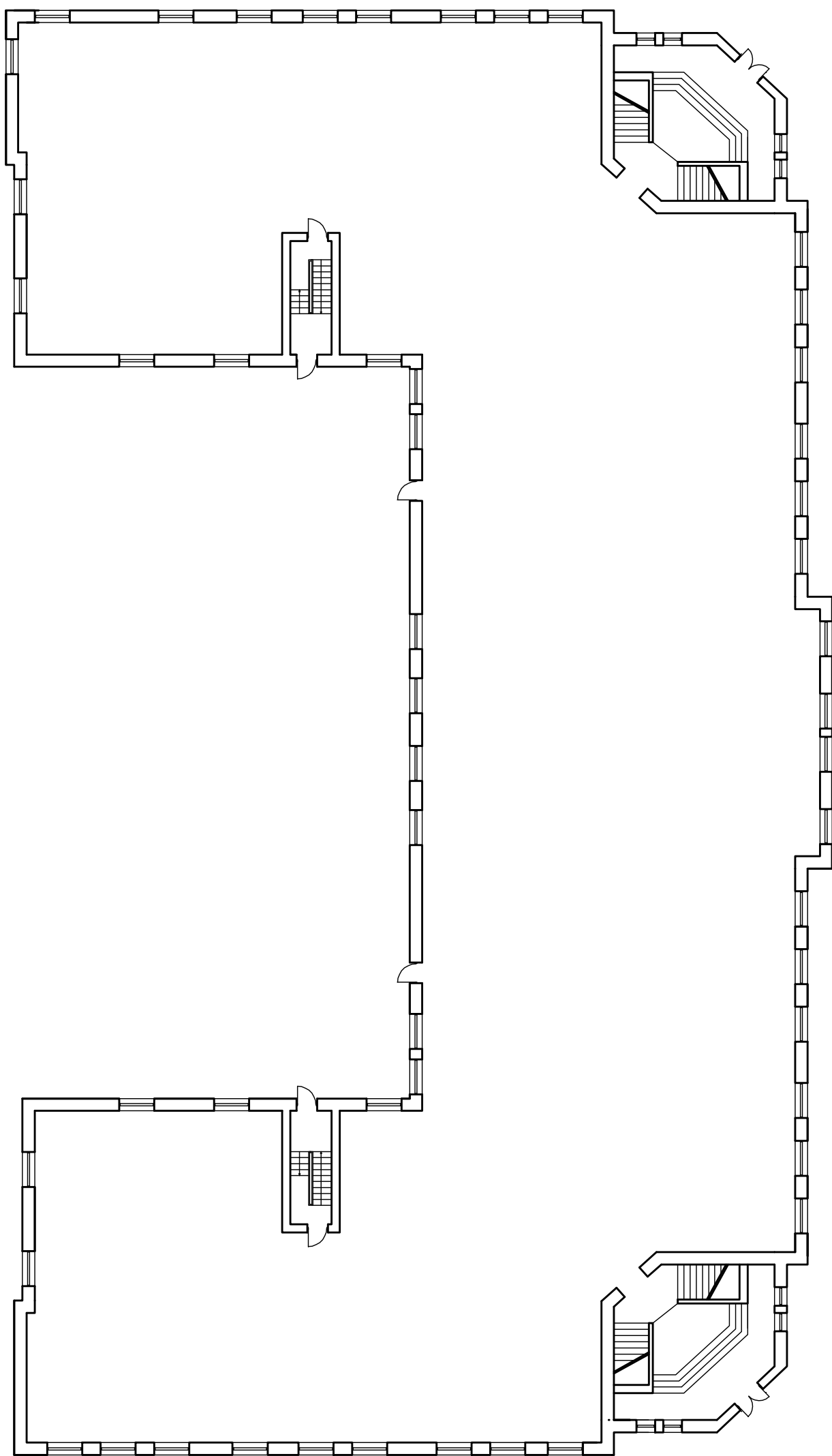
Załącznik nr 1. Plan sytuacyjny budynku, uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: rzuty i przekroje budynku, dokumentacja fotograficzna przedstawiająco szczegółowo stan techniczny budynku.





7010

068E



7010

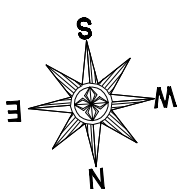
3970

TYP: INWENTARYZACJA
BRANŻA: BUDOWLANA

ADRES: ul. JAGIELLOŃSKA 61, NOWY SĄCZ
SKALA: 1:250

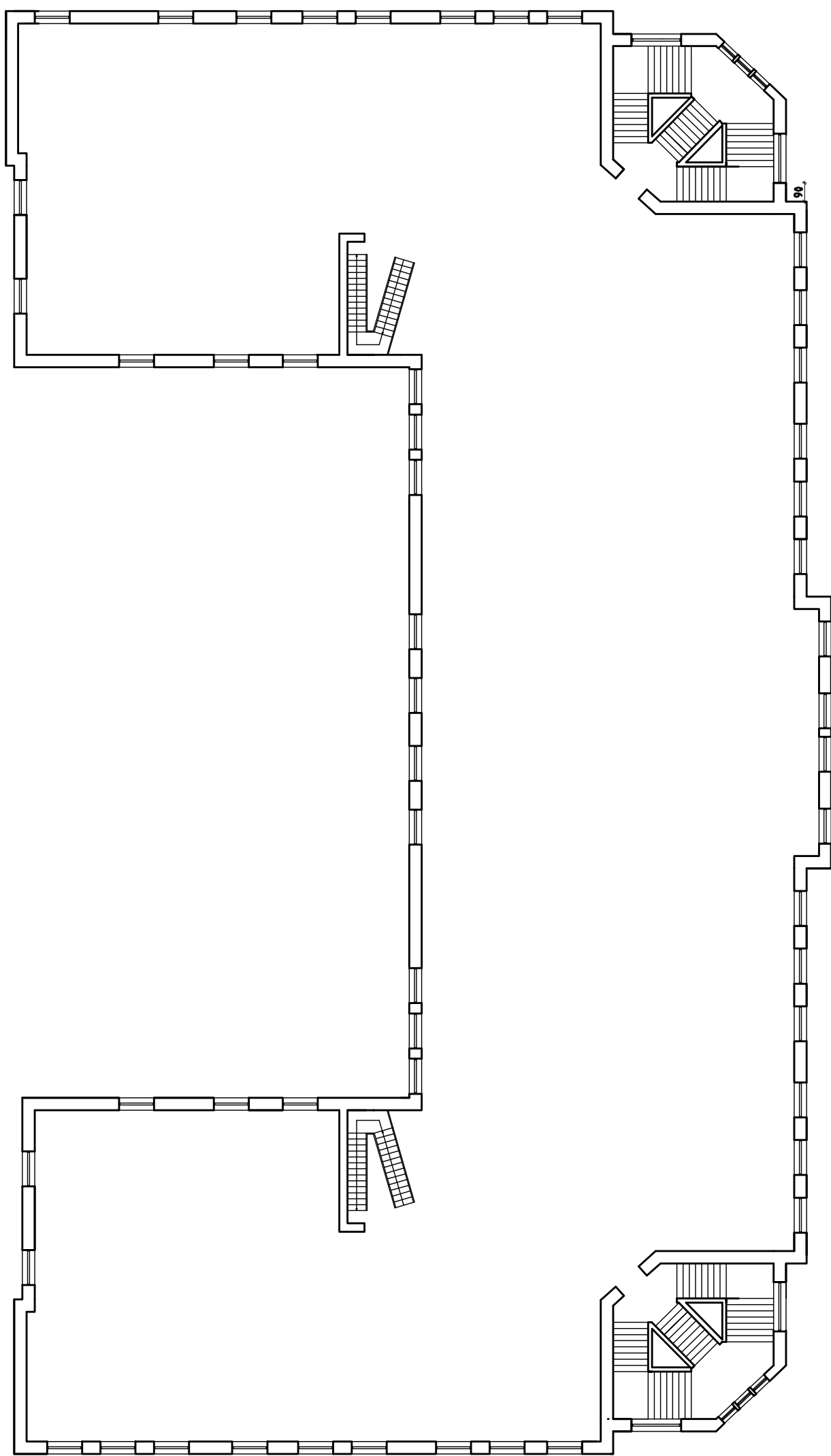
PRZEDMIOT RYSUNKU: RZUT PARTERU
DATA: 12.2016

WYKONAŁ: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków
NR RYSUNKU: 1



7010

068E



7010

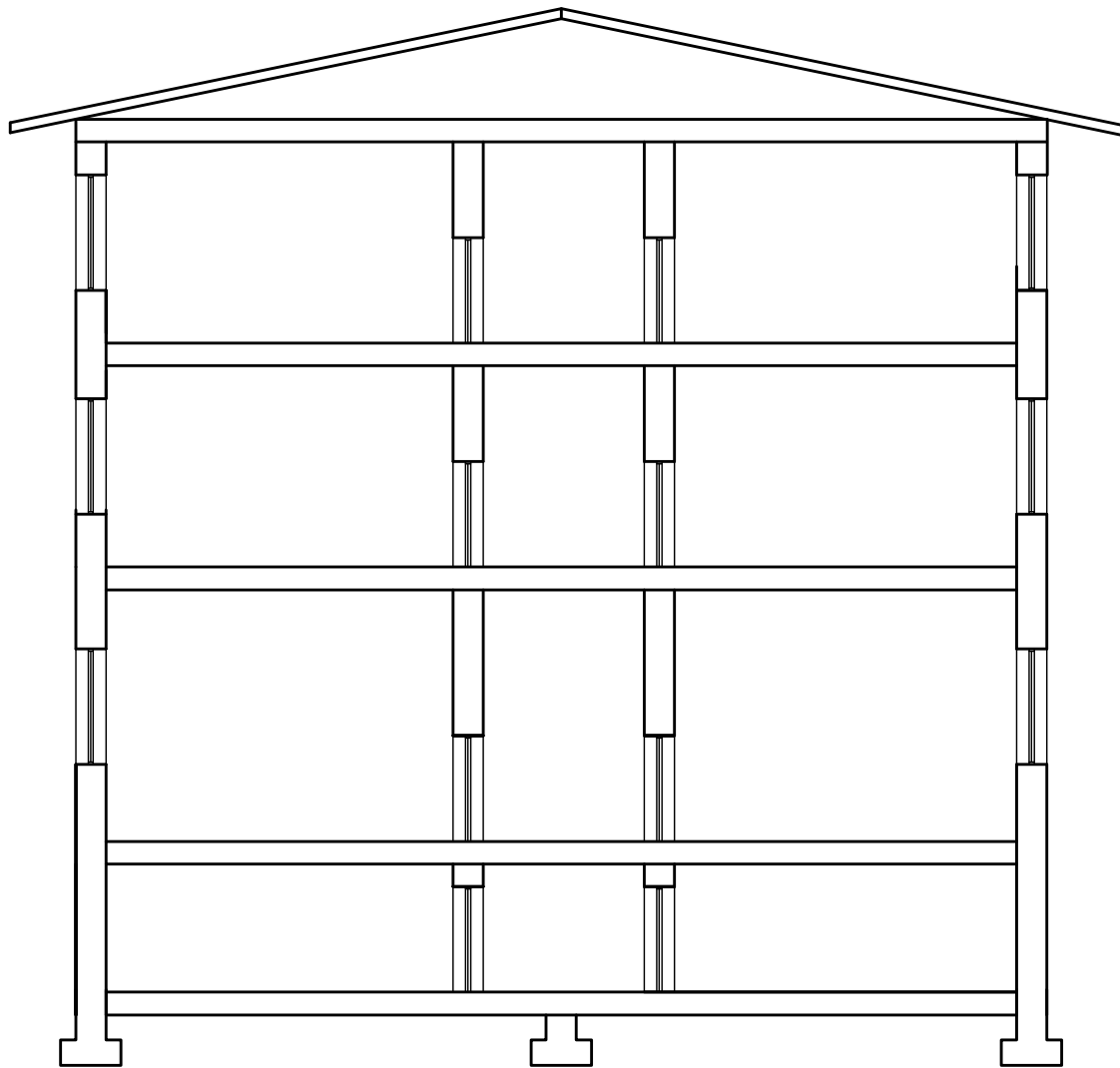
3970

TYP: INWENTARYZACJA
BRANŻA: BUDOWLANA

ADRES: ul. JAGIELLOŃSKA 61, NOWY SĄCZ
SKALA: 1:250

PRZEDMIOT RYSUNKU: RZUT PIĘTRA
DATA: 12.2016

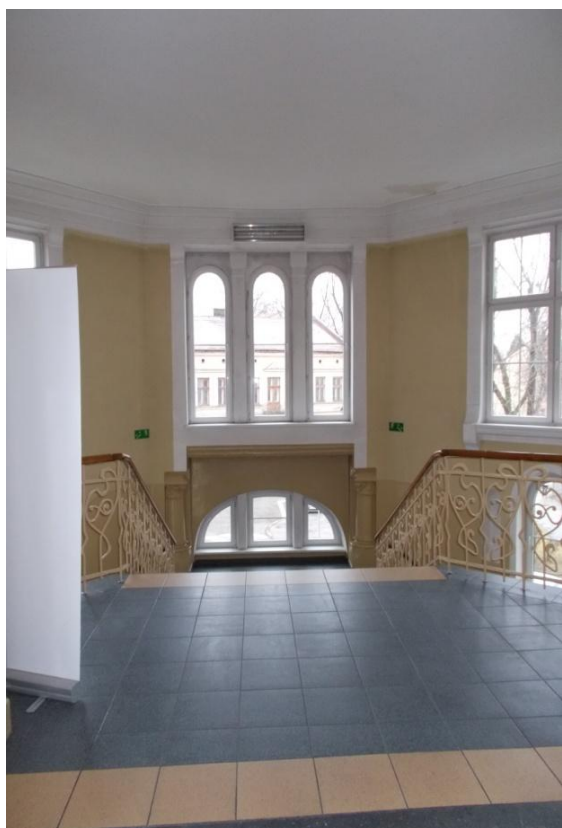
WYKONAŁ: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków
NR RYSUNKU: 2



-----1930-----

TYP: INWENTARYZACJA	BRANŻA: BUDOWLANA
ADRES: ul. JAGIELLOŃSKA 61, NOWY SĄCZ	SKALA: 1:150
PRZEDMIOT RYSUNKU: PRZEKRÓJ POPRZECZNY	DATA: 12.2016
WYKONANÉ: 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 (MPEC Nowy Sącz):

Opłata zmienna	51,11 zł/GJ	
Opłata stała	12047,37 zł/MW mc	
Abonament	125 zł/mc	koszt przeglądu klimatyzacji 125 zł/mc

Przygotowanie ciepłej wody (Energia elektryczna):

Średnie koszty energii

Opłata zmienna	127,07 zł/GJ
Opłata stała	10614,90 zł/MW mc
Abonament	12,3 zł/mc

Stan po modernizacji:

Ogrzewanie (MPEC Nowy Sącz):

Opłata zmienna	51,11 zł/GJ	
Opłata stała	12047,37 zł/MW mc	
Abonament	125 zł/mc	koszt przeglądu klimatyzacji 125 zł/mc

Przygotowanie ciepłej wody (Energia elektryczna):

Średnie koszty energii

Opłata zmienna	127,07 zł/GJ
Opłata stała	10614,90 zł/MW mc
Abonament	12,30 zł/mc

Założenia do wyliczeń opłat:

Cena energii elektrycznej wg taryfy C11:

Opłata zmienna 0,46 zł/KWh

Opłata zmienna	127,07 zł/GJ
Opłata stała	10614,90 zł/MW mc
Abonament	12,3 zł/mc

Opłaty za ciepło wg taryf MPEC Nowy Sącz

Opłata za zużyte ciepło 27,14 zł netto/GJ
Opłata zmienna za przesył 14,41 zł netto/GJ

Opłata za zamówioną moc cieplną 6 705,66 zł netto/MW mc
Opłata stała za przesył 3 088,95 zł netto/MW mc

Abonament 0,00 zł/mc

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	3,500	14,96
DZS	drzwi zewnętrzne stare	3,500	13,72
OZN	okno zewnętrzne nowe	1,300	471,06
OZN IIP	okno zewnętrzne IIp	1,700	178,64
PG	podłoga na gruncie	0,374	556,80
PGPAR	podłoga na gruncie	0,320	1387,45
SG	ściana w gruncie	0,556	188,38
STRPD	strop pod dachem	0,294	1944,25
SZ	ściana zewnętrzna	1,014	1207,32
SZII	ściana zewnętrzna II p	0,938	596,08
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnic	0,886	41,31
SZPIW T	tył	0,886	58,23
SZT	ściana zewnętrzna tył	1,014	528,64

Wyniki - Zestawienie przegród-stan po modernizacji

Symbol	Opis	U	A
		W/m ² ·K	m ²
DZDREN	drzwi zewnętrzne - główne	3,500	14,96
DZS	drzwi zewnętrzne stare	1,300	13,72
OZN	okno zewnętrzne nowe	1,300	471,06
OZN IIP	okno zewnętrzne IIp	0,900	178,64
PG	podłoga na gruncie	0,374	556,80
PGPAR	podłoga na gruncie	0,320	1387,45
SG	ściana w gruncie	0,155	188,38
STRPD	strop pod dachem	0,294	1944,25
SZ	ściana zewnętrzna	1,014	1207,32
SZII	ściana zewnętrzna II p	0,179	596,08
SZPIW	ściana zewnętrzna piwnic	0,886	41,31
SZPIW T	tył	0,199	58,23
SZT	ściana zewnętrzna tył	0,182	528,64

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	0,3995	1260,46	350127,78
Wariant		GJ/rok	kWh/rok
w10 okno zewnętrzne IIp	0,3939	1202,79	334108,33
w9 oświetlenie wbudowane	0,3939	1202,79	334108,33
w8 drzwi zewnętrzne - główne	0,3939	1197,50	332638,89
w7 drzwi zewnętrzne stare	0,3928	1172,16	325600,00
w6 ściana zewnętrzna tył	0,3697	1017,95	282763,89
w5 ściana zewnętrzna II p	0,3522	901,99	250552,78
w4 ściana zewnętrzna piwnic tył	0,3567	891,94	247761,11
w3 ciepła woda użytkowa	0,3567	891,94	247761,11
w2 ściana w gruncie	0,3489	867,25	240902,78
w1 klimatyzacja	0,3489	867,25	240902,78

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	Klimatyzacja	
W1	Wariant 1	32 438,11	849,75	16 560,00	0,00	-6 706,47	43 141,39
W2	Wariant 2	32 438,11	849,75	16 560,00	0,00	0,00	49 847,86
W3	Wariant 3	29 737,43	849,75	16 560,00	0,00	0,00	47 147,18
W4	Wariant 4	29 737,43	0,00	16 560,00	0,00	0,00	46 297,43
W5	Wariant 5	29 737,53	0,00	16 560,00	0,00	0,00	46 297,53
W6	Wariant 6	19 796,44	0,00	16 560,00	0,00	0,00	36 356,44
W7	Wariant 7	6 617,25	0,00	16 560,00	0,00	0,00	23 177,25
W8	Wariant 8	4 828,19	0,00	16 560,00	0,00	0,00	21 388,19
W9	Wariant 9	4 490,22	0,00	16 560,00	0,00	0,00	21 050,22
W10	Wariant 10	4 490,22	0,00	0,00	0,00	0,00	4 490,22

Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
klimatyzacja	ściana w gruncie	ciepła woda użytkowa	ściana zewnętrzna piwnic tył	ściana zewnętrzna II p
ściana w gruncie	ciepła woda użytkowa	ściana zewnętrzna piwnic tył	ściana zewnętrzna II p	ściana zewnętrzna tył
ciepła woda użytkowa	ściana zewnętrzna piwnic tył	ściana zewnętrzna II p	ściana zewnętrzna tył	drzwi zewnętrzne stare
ściana zewnętrzna piwnic tył	ściana zewnętrzna II p	ściana zewnętrzna tył	drzwi zewnętrzne stare	drzwi zewnętrzne - główne
ściana zewnętrzna II p	ściana zewnętrzna tył	drzwi zewnętrzne stare	drzwi zewnętrzne - główne	oświetlenie wbudowane
ściana zewnętrzna tył	drzwi zewnętrzne stare	drzwi zewnętrzne - główne	oświetlenie wbudowane	okno zewnętrzne IIp
drzwi zewnętrzne stare	drzwi zewnętrzne - główne	oświetlenie wbudowane	okno zewnętrzne IIp	
drzwi zewnętrzne - główne	oświetlenie wbudowane	okno zewnętrzne IIp		
oświetlenie wbudowane	okno zewnętrzne IIp			
okno zewnętrzne IIp				

Wariant 6	Wariant 7	Wariant 8	Wariant 9	Wariant 10
ściana zewnętrzna tył	drzwi zewnętrzne stare	drzwi zewnętrzne - główne	oświetlenie wbudowane	okno zewnętrzne IIp
drzwi zewnętrzne stare	drzwi zewnętrzne - główne	oświetlenie wbudowane	okno zewnętrzne IIp	
drzwi zewnętrzne - główne	oświetlenie wbudowane	okno zewnętrzne IIp		
oświetlenie wbudowane	okno zewnętrzne IIp			
okno zewnętrzne IIp				

Rozwiązanie		Zmiana kosztów operacyjnych zł/rok						Zużycie materiałów i energii
		Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Oświetlenie wbudowane	Energia pomocnicza	Klimatyzacja	RAZEM	
1	klimatyzacja	0,00	0,00	0,00	0,00	-6 706,47	-6 706,47	EE
2	ściana w gruncie	2 700,68	0,00	0,00	0,00	0,00	2 700,68	EC
3	ciepła woda użytkowa	0,00	849,75	0,00	0,00	0,00	849,75	EE
4	ściana zewnętrzna piwnic tył	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	EC
5	ściana zewnętrzna II p	9 941,09	0,00	0,00	0,00	0,00	9 941,09	EC
6	ściana zewnętrzna tył	13 179,19	0,00	0,00	0,00	0,00	13 179,19	EC
7	drzwi zewnętrzne stare	1 789,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1 789,06	EC
8	drzwi zewnętrzne - główne	337,97	0,00	0,00	0,00	0,00	337,97	EC
9	oświetlenie wbudowane	0,00	0,00	16 560,00	0,00	0,00	16 560,00	EE
10	okno zewnętrzne IIp	4 490,22	0,00	0,00	0,00	0,00	4 490,22	EC
RAZEM							43 141,39	

Rozwiązanie		Zmiana kosztów operacyjnych, zł/rok			RAZEM
		energia cieplna	energia elektryczna	koszty obce	
1	klimatyzacja	0,00	-6 706,47	0,00	
2	ściana w gruncie	2 700,68	0,00	0,00	
3	ciepła woda użytkowa	0,00	849,75	0,00	
4	ściana zewnętrzna piwnic tył	-0,10	0,00	0,00	
5	ściana zewnętrzna II p	9 941,09	0,00	0,00	
6	ściana zewnętrzna tył	13 179,19	0,00	0,00	
7	drzwi zewnętrzne stare	1 789,06	0,00	0,00	
8	drzwi zewnętrzne - główne	337,97	0,00	0,00	
9	oświetlenie wbudowane	0,00	16 560,00	0,00	
10	okno zewnętrzne IIp	4 490,22	0,00	0,00	
RAZEM		32 438,11	10 703,28	0,00	43 141,39

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 występuje system klimatyzacji działający na potrzeby PWSZ i kilku sal MCDN

Obliczenia energii na potrzeby chłodzenia zostały wykonane w programie OZC.

Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych wynosi 453,35 m².

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie - stan istniejący	$Q_{c,nd} =$	90,73 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie - stan istniejący	$Q_{c,nd} =$	25203 kWh/rok

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie - stan po modernizacji	$Q_{c,nd} =$	266,96 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie - stan po modernizacji	$Q_{c,nd} =$	74156 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 - stan istniejący	$Q_{k,nd} =$	27,02 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie - stan istniejący	$Q_{k,nd} =$	7506,08 kWh/rok

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie - stan po modernizacji	$Q_{k,nd} =$	79,51 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie - stan po modernizacji	$Q_{k,nd} =$	22085,36 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	437659,72	301128,47
2.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system ogrzewania.	t CO ₂ /rok	147,79	101,69
3.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.	kWh/rok	44428,26	42633,18
4.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system przygotowania ciepłej wody.	t CO ₂ /rok	36,94	35,45
5.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia.	kWh/rok	72916,00	36916,00
6.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system wbudowanej instalacji oświetlenia.	t CO ₂ /rok	60,63	30,70
7.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu chłodzenia.	kWh/rok	7506,08	22085,36
8.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system chłodzenia.	t CO ₂ /rok	6,24	18,36
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.	kWh/rok	17667,54	17667,54
10.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez urządzenia pomocnicze.	t CO ₂ /rok	14,69	14,69
11.	Sumaryczna wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw (ogrzewanie, c.w.u., oświetlenie, chłodzenie, systemy techn)	t CO ₂ /rok	266,29	200,89
12.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	t CO ₂ /rok	65,40	
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	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)						NIE				
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" - odniesienie do prawa budowlanego.										
5. Czy inwestycja wymaga uzyskania zgłoszenia realizacji robót budowlanych? (TAK/NIE)						TAK				
Uzasadnienie dla każdej odpowiedzi "TAK" - odniesienie do prawa budowlanego.	Wymaga zgłoszenia - wysokość budynku powyżej 12 m.									

Załącznik nr 9. Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody

OPIS	ILOŚĆ, szt	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m2	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Wymiana wszystkich podgrzewaczy ciepłej wody na nowe o wyższej sprawności.			19 200,00
RAZEM			19 200,00

Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Wymiana oświetlenia na energooszczędne

OPIS	ILOŚĆ, szt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/szt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Światłówka liniowa LED w nowej oprawie	532	90,00	47 880,00
Światłówka liniowa LED w nowej oprawie	836	90,00	75 240,00
Oświetlenie LED	9	500,00	4 500,00
Montaż czujników ruchu	45	50,00	2 250,00
Oświetlenie wbudowane			129 870,00

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 SZT Docieplenie ścian (elewacja tylna) styropianem - metoda BSO, technologia lekka-mokra. Grubość izolacji: 14 cm	587,20	206,00	120 963,20
Przegroda 2 SZII Docieplenie ścian (II piętro) styropianem - metoda BSO, technologia lekka-mokra. Grubość izolacji: 14 cm	685,36	206,00	141 184,16
Przegroda 3 SZPIW T Docieplenie tylnych ścian zewnętrznych piwnic od strony podwórza styropianem - metoda BSO, technologia lekka-mokra. Grubość izolacji: 14 cm	65,58	244,00	16 001,52
Przegroda 4 SG Docieplenie ścian w gruncie styropianem - metoda BSO, technologia lekka-mokra. Grubość izolacji: 14 cm	208,25	305,00	63 516,25
RAZEM			341 665,13

	POWIERZCHNIA, m2, szt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m2; zł/szt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Ocieplenie ościeży okiennych i drzwiowych styropianem, metodą lekką-mokrą ścian ocieplanych	79,60	150,00	11 940,00
Wykonanie izolacji poziomej i pionowej ścian w gruncie	234,00	800,00	187 200,00
Wykonanie oczyszczenia studzienek deszczowych			8 000,00

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 IIP Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, spełniające WT2021 Współczynnik U= 0,90 W/(m ² K)	178,64	750,00	133 980,00
Drzwi 1 drzwi zewnętrzne stare Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe WT2021 Współczynnik U= 1,30 W/(m ² K)	13,72	1 550,00	21 266,00
Drzwi 2 drzwi zewnętrzne - główne Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe WT2021. Współczynnik U= 3,50 W/(m ² K)	14,96	800,00	11 968,00
RAZEM			167 214,00

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.	światłówki liniowe 36W	532	36	19152
	światłówki liniowe 18W	836	18	15048
	światłówka kompaktowa (energooszczędna 11W)	15	11	165
	światłówka kompaktowa (energooszczędna 15W)	2	15	30
	światłówka kompaktowa (energooszczędna 23W)	31	23	713
	żarówka 150W (oświetlenie auli)	9	150	1350
	RAZEM	1425	36458	
2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	5017,8	
3.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	7,27	
Opis stanu istniejącego:				
Źródłami światła w budynku są światłówki liniowe w nowych oprawach rastrowych. Pozostałe oświetlenie stanowią światłówki kompaktowe energooszczędne. Instalacja elektryczna jest w zadawalającym stanie technicznym.				

Opis modernizacji systemu				
Wymiana starego oświetlenia na nowoczesne energooszczędne typu LED. 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				
1.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
	Światłówka liniowa LED w nowej oprawie	532	18	9576
	Światłówka liniowa LED w nowej oprawie	836	9	7524
	światłówka kompaktowa (energooszczędna 11W)	15	11	165
	światłówka kompaktowa (energooszczędna 15W)	2	15	30
	światłówka kompaktowa (energooszczędna 23W)	31	23	713
	Oświetlenie LED	9	50	450
	RAZEM	1425	18458	
2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	5017,80	
3.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	3,68	

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	7,27	3,68
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	14,5	7,4
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kl} = A_f * LENI$	kWh/rok	72916,0	36916,0
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kl}	kWh/rok	----	36000,0
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	0,46	0,46
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	33541,4	16981,4
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	----	16560,00
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	----	129870,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	----	0,00
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	7,8

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



Unia Europejska
Europejskie Fundusze
Strukturalne i Inwestycyjne



ANKIETA

Nazwa Jednostki:	Małopolskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli		
Nazwa budynku:	Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli w Nowym Sączu		
1. Adres budynku		2. Zarządca budynku	
Ulica / nr	Jagiellońska 61	Imię i nazwisko	Cezary Burtak
Kod pocztowy	33-300	Numer telefonu	(018) 443 71 72
Miejscowość	Nowy Sącz	Adres emailowy	nowysacz@mcdn.edu.pl
3. Dane budynku			
Rodzaj budynku / przeznaczenie/rok budowy	użyteczności publicznej/usługowo-szkoleniowy/1906, lata 70 - dobudowa II piętra	Liczba / wysokość kondygnacji	3 kondygnacje + piwnice/3,5m
Czy jest dostępny aktualny projekt architektoniczno-budowlany budynku?/data wykonania	nie	Pow. całkowita m ²	5017,82
Jakie projektowe dokumentacje są dostępne dla budynku? (c.o., c.w.u., wentylacja, oświetlenie)	Projekt budowlany - instalacji sanitarna - klimatyzacja, Inwentaryzacja - regulacji instalacji c.o., Projekt kolorystyki elewacji	Pow. użytkowa m ²	5017,82
Czy dla budynku był wykonywany audyt energetyczny?/ data	nie	Kubatura m ³	25740
Czy budynek został wpisany do rejestru zabytków lub jest położony w strefie konserwatorskiej (również w odniesieniu do otoczenia budynku).	Tak. Budynek w strefie konserwatorskiej, uchwała nr XV/147/2015 Rady Miasta Nowego Sącza	Liczba użytkowników	MCDN - 23 +15, PWSZ - 844
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 2006 roku. Ilość sztuk: 190 szt.		
Zawory termostaticzne (rodzaj, rok założenia), zawory podpionowe, czy wykonano równoważenie instalacji?	Zainstalowane zawory termostaticzne i regulacyjne zawory podpionowe, elektroniczne podzielniki kosztów w 2006 roku.		
Automatyka pogodowa, zabezpieczenie instalacji, odpowietrzenie, izolacje instalacji c.o.	Automatyka pogodowa w węźle cieplnym. Instalacja zaizolowana posiadająca odpowietrzenia na pionach oraz przy grzejnikach.		
5. Instalacja c.w.u., wentylacja, klimatyzacja			
Źródła ciepła dla c.w.u., rok instalacji	Ciepła woda przygotowywana indywidualnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych, podgrzewacze cwu z 2002 i 2006 roku.		
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, Częściowo zamontowane nawiewniki w ramach okiennych lub w ścianach podokiennech.		

Klimatyzacja, rok instalacji	Instalacji klimatyzacji zamontowana w 4 pomieszczeniach MCDN, w pozostałych pomieszczeniach instalacji rozprowadzająca zamontowana, Brak zamontowanych jednostek zewnętrznych i wewnętrznych oraz instalacji elektrycznej w pomieszczeniach na II piętrze. W części zajmowanej przez PWSZ klimatyzacji zamontowana w całym obiekcie
6. Instalacja oświetleniowa (rodzaj oświetlenia, automatyka, czujniki ruchu, oświetlenie nocne itp.)	
Źródłami światła w budynku są świetlówki liniowe w nowych oprawach rastrowych. Pozostałe oświetlenie stanowią świetlówki kompaktowe energooszczędne. Instalacja elektryczna jest w zadawalającym stanie technicznym.	
7. Charakterystyka przegród budowlanych- stan istniejący	
Okna (typ: podwójne, pojedynczo szklone, stan techniczny, rok montażu)	Okna PCV z szybą zespoloną wymienione w latach 2005-2009. Okna na II piętrze w dostatecznym stanie technicznym bez zamontowanych nawiewników w ramach okiennych. Pozostałe okna w dobrym stanie technicznym.
Drzwi zewnętrzne (przeszkłone, drewniane, stalowe, stan techniczny), rok montażu, wiatrolapy	Główne drzwi zewnętrzne drewniane, pełne, zabytkowe, drzwi zewnętrzne na elewacji tylnej drewniane w złym stanie technicznym, planowana jest ich wymiana. Drzwi zewnętrzne do pomieszczenia piwnic stare stalowe w złym stanie technicznym.
Rodzaj stropodachu / dachu (materiał izolacyjny, grubość izolacji), stan techniczny	Strop pod dachem betonowy ocieplony wełną mineralną o grubości 10 cm. Izolacja wykonana w 2009 roku. Dach na konstrukcji stalowej kryty blacha trapezową.
Przegrody zewnętrzne (technologia, stan techniczny)	Ściany zewnętrzne wykonane w technologii tradycyjnej, murowane z cegły ceramicznej. Ściany piwnic wykonane z kamienia i cegły. Ściany w gruncie oraz ściany zewnętrzne piwnic w złym stanie technicznym. Liczne zawilgocenia, ubytki na tynku wewnętrznym. Kamień zewnętrzny (piaskowiec) zniszczony, zaglony, rozwarstwiony.
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.)	
<p>Podłączenie do sieci ciepłowniczej - 2002 r. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej - 2005-2009 r. Modernizacja wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania - 2006 r. Remont dachu wraz dociepleniu stropu nad ostatnią kondygnacją - 2009 r. Wykonanie instalacji freonowej i elektrycznej klimatyzacji oraz częściowe montaż klimatyzacji w 4 pomieszczeniach.</p>	
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 tylnej elewacji. Docieplenie stropu pod dachem. Wymiana okien na II piętrze, drzwi zewnętrznych na elewacji tylnej oraz drzwi zewnętrznych do piwnicy. Remont głównych drzwi wejściowych. Wymiana oświetlenia na nowoczesne typu LED wraz z automatyką sterującą (czujniki ruchu). Wykonanie instalacji klimatyzacji. Wykonanie izolacji poziomej i pionowej ścian fundamentowych. Wykonanie дренаżu oraz oczyszczenie studzienek deszczowych. Wymiana starych zaworów termostatycznych oraz podpiwnowych na nowe. Wymiana starych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej.	
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: