

AUDYT BUDYNKU

dla Poddziałania 4.3.3 RPO WM 2014 - 2020

Dane budynku	Nazwa jednostki:	Małopolskie Centrum Rehabilitacji Dzieci "Solidarność"	
	Nazwa budynku:	Budynek Główny	
	Adres:		
	ulica:	Podlesie 173	miejsowość: Radziszów
	kod pocztowy:	32-052	
powiat:	krakowski		
województwo:	małopolskie		

Kraków, 18.10.2016r.
Korekta audytu

Egzemplarz nr:

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1981
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji) tel. / fax.: PESEL *	Wojewódzki Specjalistyczny Szpital Dziecięcy im. Św. Ludwika w Krakowie ul. Strzelecka 2 31-503 Kraków 12 619 86 01	1.4 Adres budynku ul. Podlesie 173 kod 32-052 miejscowość Radziszów powiat krakowski województwo małopolskie	
2.	Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt		
	ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107 31-416 Kraków REGON 120559958 tel.: 12 68 65 777		
3.	Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis		
1.	mgr inż. Łukasz KRUK Smardzowice 59B 32-077 Smardzowice woj. małopolskie PESEL 78101506811	mgr inż. Technologii Chemicznej spec. ds. Gospodarki Paliwami i Energią Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1185 Certyfikowany Audytor/Ekspert ds. Energetyki w Programie NF.	
4.	Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac przy opracowaniu, posiadane kwalifikacje		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
2.	mgr inż. Łukasz KOWALCZYK	sprawdzenie	Audytor Energetyczny KAPE nr 0158 Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków nr 11051.
3.			
Miejscowość i data wykonania opracowania		Kraków, 18.10.2016r.	

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	27
9. OBLICZENIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ - MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA	29
10. ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ POMOCNICZĄ DOSTARCZANĄ DO BUDYNKU DLA SYSTEMÓW TECHNICZNYCH	31
11. ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH	32
12. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTYMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU	33
13. OPIS OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA	35
14. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII KOŃCOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO	36
15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO	37
16. OCENA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM SPEŁNIENIA WYMAGANYCH WSKAŹNIKÓW NA POTRZEBY PODDZIAŁANIA 4.3.3. RPO WM 2014-2020	38
ZAŁĄCZNIKI	39

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU					
1. Dane ogólne budynku		Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji (wybrany wariant)	
1.	Konstrukcja budynku / technologia wykonania budynku	mieszana tradycyjna i szkieletowa		mieszana tradycyjna i szkieletowa	
2.	Liczba kondygnacji	4		4	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	11987,7		11987,7	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	3733,0		3733,0	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,0		0	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	3733,0		3733,0	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0		0	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	200		200	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralny kotłownia gazowa/ instalacja solarna		centralny kotłownia gazowa/ instalacja solarna	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny, kotłownia gazowa		centralny, kotłownia gazowa	
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/(m ² K)]					
1.	Ściany zewnętrzne	0,98	0,20	0,19	0,20
		0,81	0,20	0,19	0,20
2.	Dach / stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,33	0,82	0,33	0,15
		0,28	0,24	0,28	0,24
3.	Strop na piwnicą	-		-	
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,54		0,54	
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,90	5,00	1,10	1,10
		1,40		1,40	
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy wejściowe	3,50	2,00	1,30	2,00
		5,10		1,30	
7.	Inne	-		-	
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η_{Htot}					
1.	Sprawność wytwarzania	η_{Hg}	0,89	0,95	
2.	Sprawność przesyłania	η_{Hd}	0,93	0,96	
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,85	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}	0,89	0,95	
2.	Sprawność przesyłania	η_{Wd}	0,80	0,80	
3.	Sprawność akumulacji	η_{Ws}	0,85	0,85	
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_{We}	1,00	1,00	
5. Charakterystyka systemu wentylacji					
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	grawitacyjna/mechaniczna z odzyskiem ciepła		grawitacyjna/mechaniczna z odzyskiem ciepła	
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka / kanały went.		stolarka / kanały went.	
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	31068,1		27353,8	
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,59		2,28	

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]	brak danych, brak indywidualnego opomiarowania	
2.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych, brak indywidualnego opomiarowania	
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	350,712	270,394
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	23,398	21,958
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) Q_{Hnd} [GJ/rok]	1857,73	1138,78
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2653,90	1423,48
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	686,39	659,16
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	138,236	84,738
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	197,480	105,923
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]	39,42	39,42
2.	Koszt 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na m-c (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem mocy) [zł/(MW/m-c)]	5336,05	5336,05
3.	Miesięczna opłata abonamentowa na ogrzewanie [zł/m-c]	807,50	807,50
4.	Miesięczna opłata abonamentowa cwu [zł/m-c]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3,05	1,86
6.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii [zł/m ³]	10,48	10,05
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)]	5336,05	5336,05
8.	Cena energii elektrycznej [zł/kWh]	0,45	0,45

8. Koszty operacyjne budynku zł			
1.	Zużycie materiałów i energii, w tym:		
1.1.	Energia elektryczna	81 338,24	42 014,54
1.2.	Energia ciepła	164 512,11	109 700,13
1.3.	Woda	0,00	0,00
1.4.	Gaz	-	-
2.	Usługi obce (np. koszty serwisu, konserwacji, sprzętu)	807,50	807,50
3.	Inne	-	-
9. Wskaźniki efektywności - po przeprowadzonej modernizacji - podsumowanie wyników dla wariantu optymalnego			
1.	Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu [zł]	1 708 009,76	-
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej [%]	-	13,44%
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]	1 257,656	37,65%
4.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [kWh/rok]	349 348,96	37,65%
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [GJ/rok]	314,590	52,83%
6.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie) [MWh/rok]	87,390	52,83%
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [GJ/rok]	2 327,191	41,45%
8.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [kWh/rok]	646 441,86	41,45%
9.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [GJ/rok]	1 572,25	37,89%
10.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [kWh/rok]	436 734,96	37,89%
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [ton równoważnika CO ₂ /rok]	143,20	42,50%
12.	Redukcja emisji pyłów PM10 [kgPM10/rok]	0,63	37,72%
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5 [kgPM2,5/rok]	0,63	37,72%

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

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

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

1. Projekt budowlany przebudowy i rozbudowy budynku Szpitala z 2010r. oraz inwentaryzacja stanu istniejącego z 2017r.
2. Projekt zastosowania kolektorów słonecznych i paneli PVT
3. Faktury za ogrzewanie i energię elektryczną.

3.2. Osoby udzielające informacji

Pan Adam Gdula

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 Ciepłne właściwości użytkowe budynków.
Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków.
Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne 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

28.09.2016r.

3.5. Wytyczne, 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 głębszej modernizacji energetycznej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020
- wykorzystanie środków z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Dane ogólne budynku					
1.	Przeznaczenie budynku	szpitalny	10.	Liczba użytkowników	200
2.	Technologia budynku	mieszana tradycyjna i szkieletowa	11	Rok budowy	1981
3.	Liczba kondygnacji	4	12.	Liczba klatek schodowych	4
4.	Budynek - szeregowy - wolnostojący	wolnostojący	13.	Powierzchnia pom. ogrzewanych na poddaszu użytkowym	0
5.	Budynek podpiwniczony	tak	14.	Powierzchnia pom. chłodzonych	0
6.	Wysokość kondygnacji netto	3,2	15.	Liczba mieszkań /lokali	0
7.	Kubatura budynku	21300,0			
8.	Powierzchnia pom. ogrzewanych	3733,0			
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	11987,7			

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Ściany zewnętrzne żelbetowe ocieplone warstwą gazobetonu, od strony zewnętrznej z okładziną z kamienia. Część ścian w technologii szkieletowej, system Bistyp, z wypełnieniem z wełny mineralnej i obłożone blachą falistą. Ściany poddane ociepleniu wełną mineralną o grubości 10 cm z okładziną typu HPL lub suchym tynkiem w latach 2010-2013. Pozostała część ścian nie była poddana ociepleniu od 1981r lub ocieplona została fragmentarycznie styropianem o grubości 5 cm (stan izolacji jest zły i nie spełnia swojej funkcji. Część ścian posiada okładzinę z blachy - stan techniczny i wizualny bardzo zły.

Stropodach z płyty betonowej ocieplony styropianem o grubości 10 cm - część wschodnia i zachodnia budynku. Pokrycie tej części stanowi blacha na konstrukcji stalowej. Nad częścią środkową i północną budynku stropodach z nowym pokryciem z papy (2014r.). Brak wystarczającej izolacji termicznej.

Okna w budynku są w różnym stanie technicznym. Część okien wymieniona w latach 2010-2013 na nowe PCV i aluminiowe z szybą zespoloną. Okna z 2003 i 2004r są drewniane szklone podwójnie i szybą zespoloną - stan techniczny jest zły. Pozostała stolarka okienna (z 1981r.) jest w złym stanie technicznym. Brak zamontowanych nawiewników okiennych.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe z szybą zespoloną z 2010 i 2013 roku. Część ślusarki drzwiowej z 1981 roku w złym stanie technicznym. W pomieszczeniach technicznych drzwi drewniane, również w złym stanie technicznym.

4.3. Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

	opis przegrody	położenie	przegrody		okna		drzwi	
			powierzchnia netto [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła U _k W/(m ² K)	powierzchnia netto [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła U _k W/(m ² K)	powierzchnia netto [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła U _k W/(m ² K)
1	ściana zewnętrzna	W	47,78	0,809	88,82	1,9; 5,0	5,8	5,0
2	ściana zewnętrzna	W	49,95	0,584	9,45	1,9		
3	ściana zewnętrzna	W	105,59	0,202	14,8	1,4	3,36	2,0
4	ściana zewnętrzna	W	28,92	0,808	1,2	1,9	8	3,5
5	ściana zewnętrzna	N	310,53	0,201	79,07	1,9; 1,4	3,12	2,0
7	ściana zewnętrzna	N	66,29	0,808	6,84	1,9		
8	ściana zewnętrzna	N	222,85	0,584	72,07	1,9	8,9	3,5
9	ściana zewnętrzna	N	193,03	0,202	6,99	1,9	1,87	5,1
10	ściana zewnętrzna	E	56,4	0,202	43,36	1,4; 1,9		
11	ściana zewnętrzna	E	35,23	0,584	5,09	1,9		
12	ściana zewnętrzna	S	440,29	0,202	433,59	1,4; 1,9; 5,0		
13	ściana zewnętrzna	S	38,73	0,584	2,97	1,9		
14	ściana zewnętrzna	S	53	0,808	14	1,9		
15	ściana zewnętrzna	S	122,65	0,809	9,7	1,4		
16	strop zewnętrzny	-	108	0,241				
17	stropodach wentylowany	-	753,2	0,284				
18	stropodach wentylowany	-	502,8	0,824				
19	stropodach pełny	-	218,5	0,326				
20	podłoga	-	1256	0,437				
21	stropodach nad kotłownią	-	130,2	1,545				
22	ściana w gruncie	N	65	0,317				
23	ściana w gruncie	S	88	0,317				
24	ściana w gruncie	W	32	0,317				

5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU			
Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.o.	kW	nie dotyczy
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.w.u. (q_{cwu})	kW	nie dotyczy
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o.	kW	350,71
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u.	kW	23,40
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	1857,73
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	2653,90
8.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	GJ/rok	686,39
9.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	brak danych, brak indywidualnego opomiarowania
10.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	brak danych, brak indywidualnego opomiarowania

5.1 Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania - stan istniejący			
Lp.	Rodzaj danych		
1.	Typ instalacji	centralna, wodna	
2.	Parametry pracy instalacji	90/60	
3.	Przewody w instalacji	stalowe	
4.	Stan izolacji przewodów	dobry	
5.	Rodzaj grzejników	stalowe, panelowe i żeliwne, członowe	
6.	Oslonięcie grzejników	brak	
7.	Zawory termostacyjne	tak	
8.	Zawory podpionowe	tak	
9.	Odpowietrzenie instalacji	indywidualne	
10.	Naczynie wzbiorcze	tak	
11.	Zabezpieczenie instalacji	tak	
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 dni / 24 godziny	
13.	Modernizacja instalacji (po 1984 roku)	tak	
14.			
15.			
Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,89
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,93
18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,85
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1,00
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,70
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	centralny kotłownia gazowa
2.	Parametry pracy instalacji	55/10
3.	Udział OZE	47,47%
4.	Przewody instalacji i ich izolacja	stalowa, pcv
5.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	tak
6.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	tak
7.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	brak

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

Kotłownia gazowo-olejowa, trzy kotły Viessmann Duplex o mocy 285 kW każdy. Rok montażu kotłowni: 1995r.

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	27353,8

Wentylacja grawitacyjna, sprawna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie w strefach pomieszczeń z nieuszczelną stolarką okienną i drzwiową. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, działająca na potrzeby jadalni, pomieszczeń rehabilitacji i basenu. System działa prawidłowo. Brak zainstalowanych nawiewników powietrza.

5.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,45	
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
	światłówki liniowe w oprawach rastrowych	1109	18	19962
	światłówki liniowe w oprawach rastrowych	44	14	616
	światłówki liniowe w starych oprawach	186	36	6696
	światłówki liniowe w starych oprawach	588	18	10584
	światłówki liniowe w starych oprawach	181	14	2534
	żarówka tradycyjna	92	60	5520
	żarówka tradycyjna	42	40	1680
	żarówka tradycyjna	9	30	270
	światłówka kompaktowa	20	10	200
	halogen	10	250	2500
	oświetlenie LED	55	6	330
	RAZEM	2336		50892
	3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	3733
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	13,63	

Instalacja elektryczna została w większości wymieniona na nową podczas remontu pomieszczeń w latach 2010-2014. Źródłami światła są światłówki liniowe w oprawach rastrowych i tradycyjnych, żarówki tradycyjne oraz światłówki kompaktowe. Część oświetlenia typu LED z zainstalowanymi czujnikami ruchu.

6. WYKAZ USPRAWNIEN (ROZWIĄZAŃ) I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO		
L.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	P1 SZ U= 0,81 W/(m ² K)	Docieplenie ściany zewnętrznej wełną mineralną - metoda BSO, technologia lekka-mokra.
	P2 SZKAM U= 0,81 W/(m ² K)	Docieplenie ściany zewnętrznej kamiennej wełną mineralną - metoda BSO, technologia lekka-mokra.
	P3 STRPDWND U= 0,82 W/(m ² K)	Docieplenie stropodachu granulatem wełny mineralnej.
	P4 SZAZB U= 0,58 W/(m ² K)	Docieplenie ściany zewnętrznej warstwowej zawierającej azbest wełną mineralną - technologia lekka-sucha.
	P5 TARAS U= 1,55 W/(m ² K)	Docieplenie stropodachu nad kotłownią wraz z wymianą pokrycia
2.	Okna w budynku są w różnym stanie technicznym. Część okien wymieniona w latach 2010-2013 na nowe PCV i aluminiowe z szybą zespoloną. Okna z 2003 i 2004r są drewniane szklone podwójnie i szybą zespoloną - stan techniczny jest zły. Pozostała stolarka okienna (z 1981r.) jest w złym stanie technicznym. Brak zamontowanych nawiewników okiennych.	Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. Zapewnienie prawidłowej wentylacji grawitacyjnej poprzez montaż nawiewników powietrza regulowanych automatycznie.
3.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe z szybą zespoloną z 2010 i 2013 roku. Część ślusarki drzwiowej z 1981 roku w złym stanie technicznym. W pomieszczeniach technicznych drzwi drewniane, również w złym stanie technicznym.	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r.
4.	Budynek ogrzewany w kotłowni zlokalizowanej w budynku. Kotłownia gazowo-olejowa składająca się z trzech kotłów Viessmann Duplex o mocy 285 kW każdy. Zamontowana automatyka pogodowa. Instalacja rozprowadzająca z rur stalowych i pcv. Grzejniki stalowe, panelowe o znikomej bezwładności cieplnej wymienione w latach 2010-2013r. Część grzejników (ok. 20 szt.) żeliwnych, żeberkowych i rur ożebrowanych z 1981 roku. Na nowych grzejnikach zamontowane zawory termostatyczne.	Wymiana źródła ciepła zlokalizowanego w budynku głównym na nowoczesną kotłownię gazową z automatyką pogodową spełniającą wymogi dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21.10.2009, obowiązującej od 2020 roku, ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów ekoprojektu dla produktów związanych z energią. Wymiana starych grzejników. Zastosowanie zaworów termostatycznych, odcinających, powrotnych przy wymienianych grzejnikach, automatycznych odpowietrzników na pionach. Zastosowanie liczników ciepła.
5.	Ciepła woda przygotowywana jest w kotłowni zlokalizowanej w budynku szpitala. Kotłownia gazowo-olejowa z 1995 roku. Ciepła woda użytkowa wspomagana systemem solarnym działającym dla potrzeb kompleksu szpitalnego od 2015 roku. Instalacja stalowa i pcv.	Wymiana źródła ciepła zlokalizowanego w budynku na nowoczesną kotłownię gazową.
6.	Wentylacja grawitacyjna, sprawna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie w strefach pomieszczeń z nieszczelną stolarką okienną i drzwiową. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, działająca na potrzeby jadalni, pomieszczeń rehabilitacji i basenu. System działa prawidłowo. Brak zainstalowanych nawiewników powietrza.	Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. Zapewnienie prawidłowej wentylacji grawitacyjnej poprzez montaż nawiewników powietrza regulowanych automatycznie. Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe, spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r.
7.	Instalacja elektryczna została w większości wymieniona na nową podczas remontu pomieszczeń w latach 2010-2014. Źródłami światła są świetlówki liniowe w oprawkach rastrowych i tradycyjnych, żarówki tradycyjne oraz świetlówki kompaktowe. Część oświetlenia typu LED z zainstalowanymi czujnikami ruchu.	Wymiana starego oświetlenia na nowoczesne energooszczędne typu LED w oprawkach rastrowych. Wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia (w celu umożliwienia funkcjonowania czujników ruchu, sterowania oświetleniem, rozprowadzenie oświetlenia). Montaż czujników ruchu.

7. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO

7.1. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

	Symbol	Jednostki	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1. Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{zo}	°C	-20,00	-20,00
2. Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe	t_w	°C	21,32	21,32
3. Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	t_{kl}	°C		
4. Temperatura wewnętrzna piwnice	t_{piw}	°C		
5. Stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	SD	dzień K/rok	4041,44	4041,44
6. Stopniodni ogrzewania klatka schodowa	SD _{kl}	dzień K/rok		
7. Stopniodni ogrzewania piwnica	SD _{piw}	dzień K/rok		
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]	32,05	39,42
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	4338,25	5336,05
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	656,50	807,50
Opłaty po modernizacji	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ]	32,05	39,42
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	4338,25	5336,05
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	656,50	807,50

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

Cena energii elektrycznej: 0,45 zł/kWh
Taryfa C11

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

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

7.2.1. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SZ
	ściana zewnętrzna	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	363,46 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	421,52 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	4041,44 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	welna mineralna wsp. λ	0,040 W/mK

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

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

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

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [m]	-	16	18	20	22
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,809	0,191	0,174	0,160	0,148
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]	102,67	24,24	22,13	20,35	18,84
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]	0,012150	0,002868	0,002618	0,002408	0,002230
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]	-	3 686,21	3 785,50	3 868,88	3 939,87
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	246,00	258,00	270,00	282,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} \cdot C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	103 693,92	108 752,16	113 810,40	118 868,64
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	28,13	28,73	29,42	30,17

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	103 693,92	SPBT =	28,13	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-------------------	---------------	--------------	------------

7.2.2. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SZKAM
	ściana zewnętrzna kamień	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	146,11 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	151,50 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	4041,44 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	welna mineralna wsp. λ	0,040 W/mK

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

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

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

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [m]	-	16	18	20	22
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,808	0,191	0,174	0,160	0,148
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]	41,22	9,74	8,89	8,18	7,57
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]	0,004878	0,001153	0,001052	0,000968	0,000896
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]	-	1 479,58	1 519,48	1 552,97	1 581,50
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	246,00	258,00	270,00	282,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} \cdot C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	37 269,00	39 087,00	40 905,00	42 723,00
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	25,19	25,72	26,34	27,01

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	37 269,00	SPBT =	25,19	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

7.2.3. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	STRPDWND
	stropodach wentylowany	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	502,80 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	462,58 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	4041,44 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	granulat wełny mineralnej wsp. λ	0,042 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]	-	24	26	28	30
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,824	0,144	0,135	0,127	0,120
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]	144,67	25,34	23,71	22,28	21,01
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]	0,017119	0,002999	0,002806	0,002636	0,002486
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]	-	5 607,98	5 684,58	5 751,92	5 811,59
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	83,20	86,80	90,40	94,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} \cdot C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	38 486,32	40 151,60	41 816,87	43 482,14
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	6,86	7,06	7,27	7,48

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	38 486,32	SPBT =	6,86	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	-------------	------------

7.2.4. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SZAZB
	ściana zewnętrzna z azbestem	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	348,86 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	373,48 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	4041,44 dzień K/rok
4. Technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny	welna mineralna wsp. λ	0,040 W/mK

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

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

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

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [m]	-	14	15	16	17
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	0,584	0,192	0,183	0,175	0,168
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]	71,14	23,37	22,30	21,32	20,43
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]	0,008418	0,002766	0,002639	0,002523	0,002418
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]	-	2 245,03	2 295,30	2 341,17	2 383,19
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	299,00	305,00	311,00	317,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} \cdot C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	111 670,52	113 911,40	116 152,28	118 393,16
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	49,74	49,63	49,61	49,68

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R3	Koszt rozwiązania, zł	111 670,52	SPBT =	49,74	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-------------------	---------------	--------------	------------

7.2.5. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	TARAS
	stropodach nad kotłownią	

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	$A_{\text{strat}} =$	130,20 m ²
2. Powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	$A_{\text{koszt}} =$	131,50 m ²
3. Liczba stopniodni ogrzewania	SD =	4041,44 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 1 cm większej niż w rozwiązaniu 1

L.p.	Stan istniejący	R1	R2	R3	R4
1. Grubość dodatkowej warstwy izolacyjnej, d [m]	-	22	23	24	25
2. Współczynnik przenikania ciepła przed i po termomodernizacji, U_c [W/(m ² K)]	1,545	0,148	0,142	0,137	0,132
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]	70,24	6,73	6,46	6,22	5,99
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]	0,008312	0,000796	0,000765	0,000736	0,000709
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]	-	2 984,97	2 997,46	3 008,99	3 019,68
6. Cena jednostkowa usprawnienia C_{jedn} [zł/m ²]	-	1 140,80	1 147,20	1 153,60	1 160,00
7. Koszt realizacji usprawnienia $N_U = A_{\text{koszt}} \cdot C_{\text{jedn}}$ [zł]	-	150 017,48	150 859,09	151 700,71	152 542,32
8. Prosty czas zwrotu SPBT = $N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]	-	50,26	50,33	50,42	50,52

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	150 017,48	SPBT =	50,26	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-------------------	---------------	--------------	------------

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

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia okien	$A_{ok} =$	244,83 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	8177,08 m ³
3. Liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	4041,44 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący	$U_{0ok} =$	1,90 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:

Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami powietrza 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 WT2021	R2	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła okien, U [W/(m ² K)]	1,90	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]	1551,80	757,05	739,95	731,41
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,168563	0,123983	0,121960	0,120948
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		34183,55	34987,11	35388,89
6.	Koszt jednostkowy okien, c_{jed} [zł/m ²]		850,00	1000,00	1200,00
7.	Koszt wymiany okien, N_{ok} [zł]		208105,50	244830,00	293796,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		208105,50	244830,00	293796,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		6,09	7,00	8,30

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	208 105,50	SPBT =	6,09	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	-------------------	---------------	-------------	------------

Uwaga! Okna w oddziałach dziecięcych muszą spełniać zapisy Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotów wykonujących działalność leczniczą.

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

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia okien	$A_{ok} =$	101,30 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	3383,32 m ³
3. Liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	4041,44 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący	$U_{0ok} =$	5,00 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U

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 WT2021	R2	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła okien, U [W/(m ² K)]	5,00	0,9	0,7	0,6
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]	751,72	433,84	426,76	423,22
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,08	0,05	0,05	0,05
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		14543,00	14875,48	15041,72
6.	Koszt jednostkowy okien, c_{jed} [zł/m ²]		950,00	1050,00	1300,00
7.	Koszt wymiany okien, N_{ok} [zł]		96235,00	106365,00	131690,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		96235,00	106365,00	131690,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		6,62	7,15	8,75

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	96 235,00	SPBT =	6,62	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	-------------	------------

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

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia drzwi	$A_d =$	16,90 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	564,44 m ³
3. Liczba stopni odgrzewania	$SD =$	4041,44 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_{0d} =$	3,50 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:

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

Rozwiązanie 2 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

Rozwiązanie 3 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.		Stan istniejący	R1 WT2021	R2	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła drzwi, U [W/(m ² K)]	3,50	1,3	1,1	0,9
2.	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c_r [-]	1,1	1,0	1,0
		c_m [-]	1,3	1,0	1,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło Q_0 [GJ/rok]	116,56	74,74	73,56	72,38
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,012753	0,008838	0,008698	0,008558
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		1899,28	1954,75	2010,22
6.	Koszt jednostkowy drzwi, c_{jed} [zł/m ²]		1550,00	1800,00	2000,00
7.	Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		26195,00	30420,00	33800,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		26195,00	30420,00	33800,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		13,79	15,56	16,81

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	26 195,00	SPBT =	13,79	lat
-----------------------------	-----------	------------------------------	------------------	---------------	--------------	------------

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

Dane do obliczeń

1. Powierzchnia drzwi	$A_d =$	7,67 m ²
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego	$V_{nom} =$	256,17 m ³
3. Liczba stopniodni ogrzewania	$SD =$	4041,44 dzień K/rok
4. Współczynnik przenikania ciepła drzwi - stan istniejący	$U_{0d} =$	5,10 W/(m ² K)

Rozpatrywane rozwiązania ocieplenia:

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

Rozwiązanie 1 - drzwi o współczynniku przenikania ciepła U_d zgodnie z WT 2021

Rozwiązanie 3 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

Rozwiązanie 3 - drzwi o lepszych współczynnikach przenikania ciepła

L.p.		Stan istniejący	R1 WT2021	R2	R3
1.	Współczynnik przenikania ciepła drzwi, U [W/(m ² K)]	5,10	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]	57,18	33,92	33,38	32,85
4.	Roczne zapotrzebowanie na moc, $q_{0U} = q_0 + q_1$ [MW]	0,00629	0,00401	0,00395	0,00388
5.	Roczna oszczędność kosztów energii, ΔO_{rU} [zł/rok]		1063,37	1088,55	1113,72
6.	Koszt jednostkowy drzwi, c_{jed} [zł/m ²]		1550,00	1800,00	2000,00
7.	Koszt wymiany drzwi, N_{ok} [zł]		11888,50	13806,00	15340,00
8.	Koszt modernizacji wentylacji, N_{went} [zł]		0,00	0,00	0,00
9.	Koszt całkowity, $N_U = N_{went} + N_{ok}$ [zł]		11888,50	13806,00	15340,00
10.	Prosty czas zwrotu, $SPBT = N_U / \Delta O_{rU}$ [lata]		11,18	12,68	13,77

Podstawa przyjętych wartości N_U : zapytania cenowe

Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł	11 888,50	SPBT =	11,18	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	27353,8

Wentylacja grawitacyjna, sprawna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie w strefach pomieszczeń z nieuszczelną stolarką okienną i drzwiową. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, działająca na potrzeby jadalni, pomieszczeń rehabilitacji i basenu. System działa prawidłowo. Brak zainstalowanych nawiewników powietrza.

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}	$dm^3/m^2 \cdot doba$	2,00		2,00	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	m^2	3 733,00		3 733,00	
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	-	1,00		1,00	
Ilość energii uzyskanej z odnawialnych źródeł energii	kWh/rok	67 746,00		67 746,00	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	74 980,59		74 980,59	
Źródła energii do przygotowania c.w.u.	-	Nieodnawialne	OZE	Nieodnawialne	OZE
Udział odnawialnych źródeł energii	%	52,53	47,47	52,53	47,47
sprawność wytwarzania ciepła, $\eta_{w,g}$	-	0,89		0,95	
sprawność przesyłu ciepłej wody, $\eta_{w,d}$	-	0,80		0,80	
sprawność akumulacji, $\eta_{w,s}$	-	0,85		0,85	
sprawność sezonowa wykorzystania, $\eta_{w,e}$	-	1,00		1,00	
sprawność całkowita, $\eta_{w,tot}$	-	0,61		0,65	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{k,w}$	kWh/rok	122 919,0	67 746,0	115 354,8	67 746,0
	GJ/rok	442,51	243,89	415,28	243,89
sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{k,w}$	kWh/rok	190 665,00		183 100,76	
	GJ/rok	686,39		659,16	

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.

Przygotowanie ciepłej wody w budynku wspomagane jest instalacją kolektorów słonecznych zlokalizowanych na dachu budynku. Instalacja działa na potrzeby obu budynków i nie istnieje możliwość precyzyjnego podziału uzysku energii w obiektach. Przyjęto założenie, że kolektory słoneczne będą pokrywały 30% zapotrzebowania na energię użytkową w budynku administracyjnym (tj. 277,51 kWh). Pozostała część energii z kolektorów zostanie wykorzystana w budynku głównym. Brakująca część energii zostanie przygotowana w kotłowni gazowej. Obliczenia całkowitego uzysku energii znajdują się na następnym stronie.

Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.			
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, V_{wi}	$dm^3/m^2 \cdot doba$	2,00	2,00
ilość osób, L_i	os	200	200
czas użytkowania, t_R	doba	365	365
średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku, $V_{h\dot{s}r}=(A_f \cdot V_{cw})/(10 \cdot 1000)$	m^3/h	0,75	0,75
współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u., $N_{\dot{r}}=9,32 \cdot L_i^{-0,244}$	-	2,56	2,56
zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1m^3$ wody $Q_{cwi}=c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m^3	0,11	0,11
współczynnik akumulacyjności φ		1,00	1,00
współczynnik redukcji $\psi=1/((N_h-1) \cdot \varphi+1)$		0,39	0,39
maksymalna moc c.w.u. q_{cwumax}	kW	59,86	56,18
średnia moc c.w.u. $q_{cwi\dot{s}r}$	kW	23,40	21,96

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.

Dla potrzeb przygotowania ciepłej wody dla całego kompleksu działa instalacja składająca się z 60 kolektorów słonecznych oraz 173 paneli PVT. Panele PVT wytwarzają energię elektryczną oraz służą do wstępnego podgrzewu wody w zasobnikach c.w.u. pracujących na potrzeby technologii basenu.

Z danych pozyskanych podczas wizji lokalnej wynika, że roczny uzysk energii elektrycznej z całej instalacji to ok 30000 kWh. Założono, że energia elektryczna wykorzystana na potrzeby budynku administracji to 95% całkowitego uzysku czyli 28500 kWh/rok.

Określenie uzysku energii z instalacji kolektorów słonecznych.

Miesiąc	Nasłonecznienie, kWh/m2 rok	Nasłonecznienie - powierzchnia absorbera 60 paneli * 2,36m2 , kWh/rok	Sprawność średnioroczna	Uzysk energii, kWh/rok
Styczeń	24,4	3 455,04		
Luty	37,2	5 267,52		
Marzec	77,9	11 030,64		
Kwiecień	118,6	16 793,76		
Maj	152,3	21 565,68		
Czerwiec	165,1	23 378,16		
Lipiec	167,5	23 718,00		
Sierpień	144,2	20 418,72		
Wrzesień	100,0	14 160,00		
Październik	61,6	8 722,56		
Listopad	25,6	3 624,96		
Grudzień	17,4	2 463,84		
RAZEM		154 598,88	0,44	68 023,51

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 | $Q_{KW} =$ | 686,39 | GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u. | $q_{CW\ \acute{s}r} =$ | 0,02340 | MW |

Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

Wymiana źródła ciepła zlokalizowanego w budynku na nowoczesną kotłownię gazową.

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Średnia moc na potrzeby c.w.u. $q_{cw\ \acute{s}r}$	MW	0,0234	0,0220
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{kw}	GJ/rok	686,39	659,16
3.	Oplata zmienna c.w.u. O_{oz}	zł/GJ	39,42	39,42
4.	Roczna opłata stała za moc O_{om}	zł/MW/rok	64 032,60	64 032,60
5.	Roczny abonament c.w.u. A_b	zł/rok	0,00	0,00
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u. O_{cw}	zł/rok	28 555,87	27 390,22
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. ΔO_{rcw}	zł/rok	----	1 165,65
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. N_{cw}	zł	----	30 741,11
9.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	26,4
10.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	47,47	47,47

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

Koszt modernizacji $N_{cw} =$	30 741,11	zł	SPBT =	26,4	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 | $q_{Hco} = 350,71$ kW |
| 2. Sezonowe zapotrzebowanie ciepła | $Q_{Hco} = 1\,857,73$ GJ/rok |

Instalacja c.o. - stan istniejący

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Typ instalacji | centralna, wodna |
| 2. Parametry pracy instalacji | 90/60 |
| 3. Przewody w instalacji | stalowe |
| 4. Stan izolacji przewodów | dobry |
| 5. Rodzaj grzejników | stalowe, panelowe i żeliwne, członowe |
| 6. Osłonięcie grzejników | brak |
| 7. Zawory termostaticzne | tak |
| 8. Zawory podpionowe | tak |
| 9. Odpowietrzenie instalacji | indywidualne |
| 10. Naczynie wzbiorcze | tak |
| 11. Zabezpieczenie instalacji | tak |

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania

Lp.	Opis usprawnienia	Ilość	Cena jednostkowa	Koszt
1.	Wymiana pozostałych, starych grzejników wraz z montażem zaworów termostaticznych i odcinających.	20	850,00	17 000,00
2.	Wymiana źródła ciepła na nowoczesny kondensacyjny kocioł gazowy z pełną automatyką i opomiarowaniem. spełniający wymogi dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21.10.2009, obowiązującej od 2020 roku, ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów ekoprojektu dla produktów związanych z energią.	1	378 551,60	378 551,60
3.	Wykonanie regulacji instalacji do zmniejszonego zapotrzebowania ciepła po termomodernizacji.	1	40 559,10	40 559,10
RAZEM				436 110,70

Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją					
Lp.		Współczynniki sprawności			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	η_{Hg}	0,89	η_{Hg}	0,95
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	η_{Hd}	0,93	η_{Hd}	0,96
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,00	η_{Hs}	1,00
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	η_{He}	0,85	η_{He}	0,88
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	η_{Htot}	0,70	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	0,3507	0,3507
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	1857,73	1857,73
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita η_{Htot}	-----	0,70	0,80
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu	GJ/rok	2 653,90	2 322,16
5.	Opłata zmienna za zużyte ciepło O_{COz}	zł/GJ	39,42	39,42
6.	Roczna opłata stała za moc O_{COm}	zł/MW/rok	64 032,60	64 032,60
7.	Roczny abonament A_b	zł/rok	9 690,00	9 690,00
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym O_{CO}	zł/rok	136 763,74	123 686,65
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔO_{rCO}	zł/rok	-----	13 077,09
10.	Całkowite koszty usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	zł	-----	436 110,70
11.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	33,3

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 $A_L =$ 3733 m²

*system oświetlenia wbudowanego:

Instalacja elektryczna została w większości wymieniona na nową podczas remontu pomieszczeń w latach 2010-2014. Źródłami światła są świetlówki liniowe w oprawach rastrowych i tradycyjnych, żarówki tradycyjne oraz świetlówki kompaktowe. Część oświetlenia typu LED z zainstalowanymi czujnikami ruchu.

		jednostki	stan istniejący	system oświetlenia po modernizacji
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	13,63	6,43
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	3000	3000
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	250	250
4.	Liczba godzin w roku t_y	h	8760	8760
5.	Współczynnik uwzględn. obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	---	1	1
6.	Współczynnik uwzględn. nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	---	1	1
7.	Współczynnik uwzględn. wykorzystanie światła dziennego F_D	---	1	1
8.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² /rok	44,3	20,9
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL} = A_f \cdot LENI$	kWh/rok	165399,0	78013,0
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	kWh/rok	---	87386,0
11.	$m=1$ gdy stosowane jest ośw. awaryjne, jeśli nie $m=0$	---	0	0
12.	$n=1$ gdy stosowane jest sterowanie opraw, jeśli nie $n=0$	---	0	0
13.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh	0,45	0,45
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	74429,6	35105,9
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	---	39323,70
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	---	346480,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	---	46662,50
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	---	10,0

Dodatkowe informacje:**Zestawienie źródeł światła w budynku w stanie po modernizacji.**

Rodzaj źródła światła	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
światłówki liniowe w oprawach rastrowych	1 153	9	10377
światłówki liniowe w starych oprawach	186	18	3348
światłówki liniowe w starych oprawach	769	9	6921
żarówka tradycyjna	92	10	920
żarówka tradycyjna	51	8	408
światłówka kompaktowa	20	10	200
halogen	10	150	1500
oświetlenie LED	55	6	330
RAZEM	2 336		24004
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	3733	
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku PN	W/m ²	6,43	

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	3733	3733
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	4815,57	4815,57
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
		0,20	0,20
		0,30	0,30
Czas działania urządzenia pomocniczego w systemie przygotowania c.w.u. w ciągu roku, t_{el}	h/rok	7300,00	7300,00
		580,00	580,00
		1530,00	1530,00
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	3733	3733
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	2803,48	2803,48
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	2190	2190
		0	0
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze, A_f	m ²	394,35	394,35
Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemu ogrzewania, $E_{el,pom,H}$	kWh/rok	1122,71	1122,71

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 drewniane	208 105,50	6,09
okno zewnętrzne stalowe	96 235,00	6,62
stropodach wentylowany	38 486,32	6,86
oświetlenie wbudowane	393 142,50	10,00
drzwi zewnętrzne stalowe	11 888,50	11,18
drzwi zewnętrzne drewniane	26 195,00	13,79
ściana zewnętrzna kamień	37 269,00	25,19
ciepła woda użytkowa	30 741,11	26,37
ściana zewnętrzna	103 693,92	28,13
ściana zewnętrzna z azbestem	111 670,52	49,74
stropodach nad kotłownią	150 017,48	50,26

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 OPTYMALNEGO 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	W11	W12
okno zewnętrzne drewniane	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
okno zewnętrzne stalowe	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
stropodach wentylowany	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
oświetlenie wbudowane	+	+	+	+	+	+	+	+				
drzwi zewnętrzne stalowe	+	+	+	+	+	+	+					
drzwi zewnętrzne drewniane	+	+	+	+	+	+						
ściana zewnętrzna kamień	+	+	+	+	+							
ciepła woda użytkowa	+	+	+	+								
ściana zewnętrzna	+	+	+									
ściana zewnętrzna z azbestem	+	+										
stropodach nad kotłownią	+											
system grzewczy	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Planowane koszty całkowite, zł	1708009,76	1557992,27	1446321,75	1342627,83	1311886,72	1274617,72	1248422,72	1236534,22	843391,72	804905,40	708670,40	436110,70
Roczna oszczędność kosztów energii, zł/rok	94135,68	90776,89	86389,14	79942,48	78776,82	77069,36	76027,47	75201,86	35878,16	28991,20	20202,06	13077,09
Oszczędność zapotrzebowania na energię, %	37,89%	36,13%	33,83%	30,45%	29,79%	28,89%	28,32%	27,86%	20,28%	16,64%	11,94%	7,99%

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 - W11 zostały doliczone prace dodatkowe związane z ociepleniem ościeży okiennych i drzwiowych wełną mineralną oraz z utylizacją azbestu.

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 oraz ścian zewnętrznych kamiennych wełną mineralną o grubości 16 cm. Metoda lekka, mokra, BSO - bezspoinowy system ociepleń. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej $\lambda=0,040$ W/(mK).
2. Docieplenie ścian zewnętrznych warstwowych zawierających azbest wełną mineralną o grubości 16 cm. Metoda wentylowana lekka-sucha. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej $\lambda=0,040$ W/(mK).
3. Docieplenie stropodachu wentylowanego granulatem wełny mineralnej o grubości 24 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej $\lambda=0,042$ W/(mK).
4. Docieplenie stropodachu nad kotłownią styropianem ekstrudowanym o grubości 22 cm wraz z wykonaniem nowej nawierzchni zewnętrznej. Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu $\lambda=0,036$ W/(mK).
3. Wymianę starych okien zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,1$ W/(m²K) z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. Uwaga! Okna w oddziałach dziecięcych muszą spełniać zapisy Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotów wykonujących działalność leczniczą. Ilość sztuk okien drewnianych do wymiany: 78. Ilość sztuk okien (przeszkleń) stalowych do wymiany: 2 szt.
4. Wymianę starych drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3$ W/(m²K) spełniające warunki techniczne obowiązujące od 01.01.2019r. Ilość sztuk drzwi drewnianych do wymiany: 7. Ilość sztuk drzwi stalowych do wymiany: 2.
5. Wymianę starych, żeliwnych grzejników (ok. 20 szt.) wraz z montażem zaworów termostatycznych i odcinających.
6. Wymianę źródła ciepła c.o. i c.w.u. na nowoczesny kondensacyjny kocioł gazowy z pełną automatyką spełniający wymogi dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21.10.2009, obowiązującej od 2020 roku, ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów ekoprojektu dla produktów związanych z energią. Montaż indywidualnego licznika ciepła.
7. Modernizację systemu oświetlenia wbudowanego. Wymianę źródeł światła na nowe energooszczędne typu LED wraz z nowoczesnymi oprawami. Wymianę starej instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwia przeprowadzenie modernizacji oświetlenia (w celu umożliwienia funkcjonowania czujników ruchu, sterowania oświetleniem, rozprowadzenie oświetlenia). Montaż czujników ruchu: 50 szt. Lokalizacja czujników: 30 sztuk toalety, 15 szt. pomieszczenia techniczne, 5 szt. szatnie .

Roboty dodatkowe:

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

Zabezpieczenie zewnętrznych płyt azbestowych poprzez pomalowanie ich farbą impregnująco lub utylizacja azbestu w przypadku braku możliwości ich zabezpieczenia.

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

W budynku nie proponuje się zastosowania odnawialnych źródeł energii. Brak propozycji wynika z działających już w budynku instalacji kolektorów słonecznych i paneli PVT.

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	37,89%	1 pkt
Redukcja emisji CO ₂	Obniżenie emisji dwutlenku węgla	42,50%	3 pkt
Wpływ projektu na redukcję emisji pyłów	Redukcja emisji PM10 i PM2,5	37,72%	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	2 653,90	1 423,48
	kWh/rok	737 194,44	395 409,72
	Koszty zł	136 763,74	83 117,42
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	686,39	659,16
	kWh/rok	190 665,00	183 100,76
	Koszty zł	28 555,87	27 390,22
Energia elektryczna - chłodzenie	GJ/rok	79,91	79,91
	kWh/rok	22 197,22	22 197,22
	Koszty zł	9 988,75	9 988,75
Energia elektryczna - fotowoltaika, panele PVT	GJ/rok	102,60	102,60
	kWh/rok	28 500,00	28 500,00
	Koszty zł	0,00	0,00
Energia elektryczna - oświetlenie	GJ/rok	595,44	280,85
	kWh/rok	165 399,00	78 013,00
	Koszty zł	74 429,55	35 105,85
Energia elektryczna - pomocnicza	GJ/rok	31,47	31,47
	kWh/rok	8 741,77	8 741,77
	Koszty zł	6 908,69	6 908,69
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	4 149,71	2 577,46
	kWh/rok	1 152 697,43	715 962,47
	Koszty zł	256 646,60	162 510,93
Oszczędność energii końcowej	%	----	37,89%

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	3 340,29	2 082,64	1 257,66
	kWh/rok	927 859,44	578 510,48	349 348,96
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	809,42	494,83	314,59
	kWh/rok	224 837,99	137 451,99	87 386,00
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	5 614,32	3 287,13	2 327,19
	kWh/rok	1 559 532,88	913 091,02	646 441,86
Roczna emisja gazów cieplarnianych	ton CO ₂ /rok	336,96	193,76	143,20
	%			42,50%
Roczna emisja pyłów PM10	kg/rok	1,67	1,04	0,63
	%			37,72%
Roczna emisja pyłów PM2,5	kg/rok	1,67	1,04	0,63
	%			37,72%

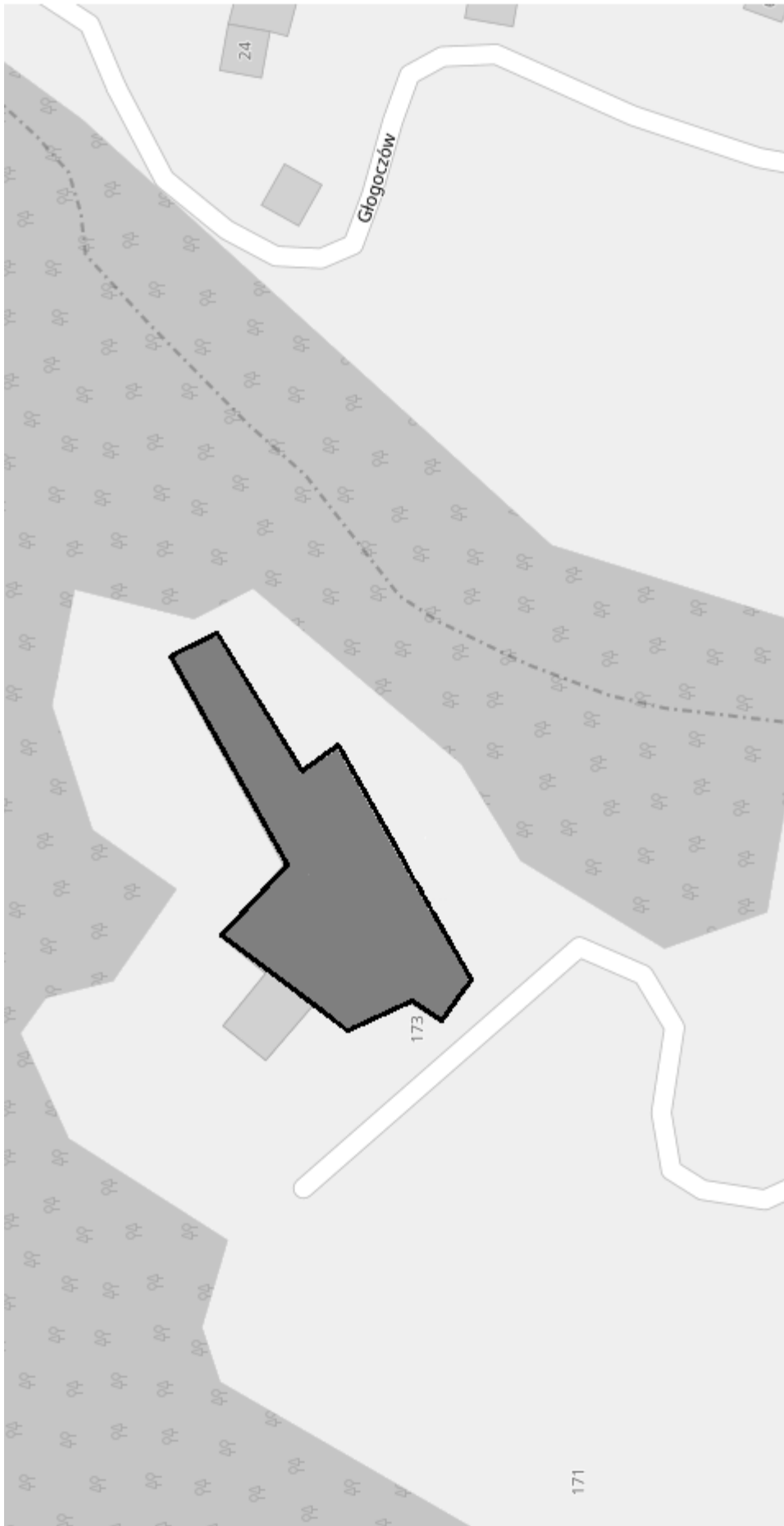
16. OCENA WARIANTÓW POD WZGLĘDEM SPEŁNIENIA WYMAGANYCH WSKAŹNIKÓW NA POTRZEBY PODDZIAŁANIA 4.3.3. RPO WM 2014-2020

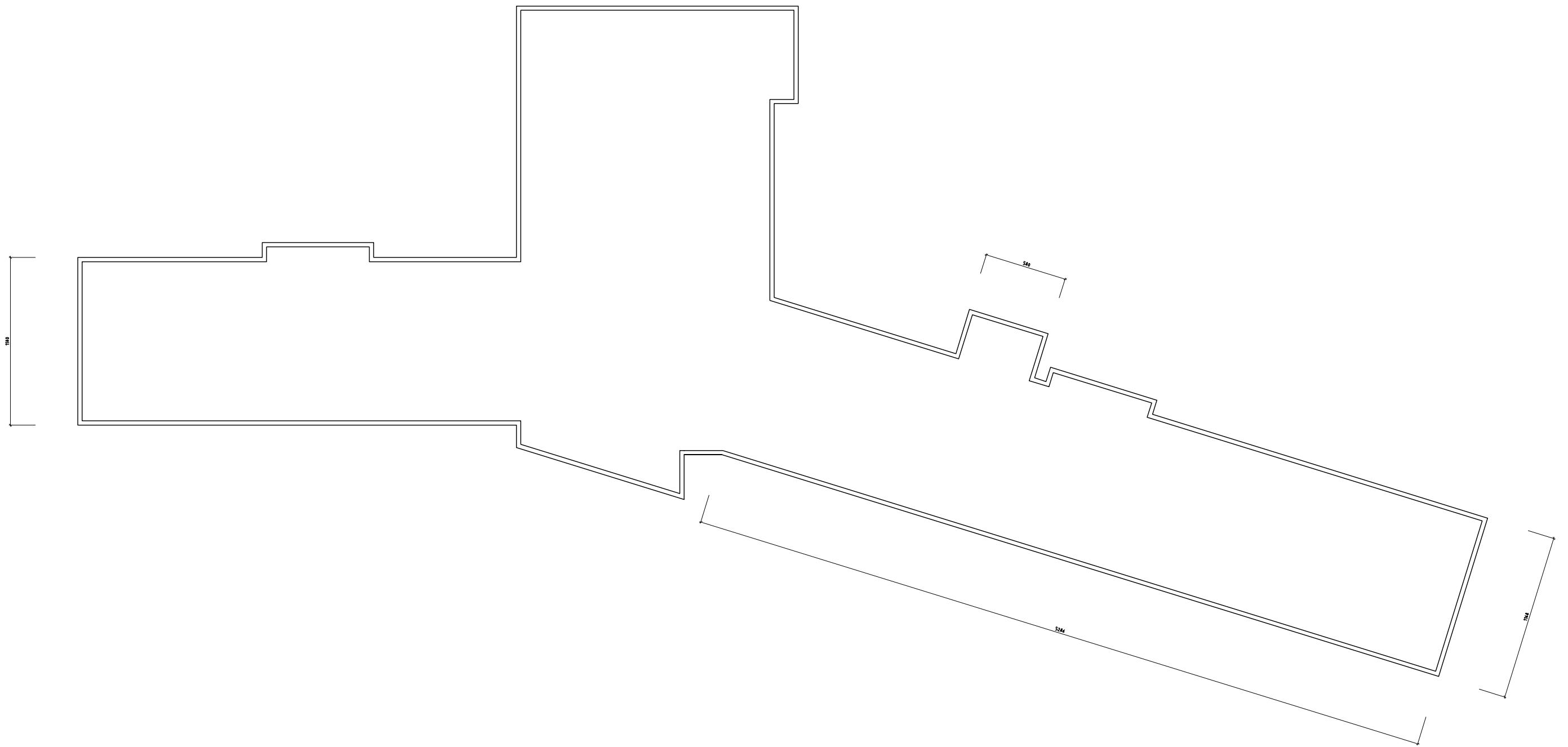
Wariant	Planowane nakłady inwestycyjne	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej			zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej		Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej (oświetlenie)				Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej		Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych ton CO ₂ /rok	Redukcja 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	1 708 009,76	1 257,66	349 348,96	37,65%	1 572,25	436 734,96	314,59	87 386,00	87,39	52,83	2 327,19	646 441,86	143,20	37,72%	0,63	37,72%	0,63	
W2	1 557 992,27	1 184,57	329 046,88	35,46%	1 499,16	416 432,88	314,59	87 386,00	87,39	52,83	2 246,79	624 109,57	139,11	35,33%	0,59	35,33%	0,59	
W3	1 446 321,75	1 089,26	302 571,18	32,61%	1 403,85	389 957,18	314,59	87 386,00	87,39	52,83	2 141,95	594 986,30	133,77	32,34%	0,54	32,34%	0,54	
W4	1 342 627,83	948,91	263 585,07	28,41%	1 263,50	350 971,07	314,59	87 386,00	87,39	52,83	1 987,57	552 101,58	125,89	28,14%	0,47	28,14%	0,47	
W5	1 311 886,72	921,68	256 020,83	27,59%	1 236,26	343 406,83	314,59	87 386,00	87,39	52,83	1 957,61	543 780,92	124,36	27,54%	0,46	27,54%	0,46	
W6	1 274 617,72	884,36	245 656,25	26,48%	1 198,95	333 042,25	314,59	87 386,00	87,39	52,83	1 916,57	532 379,88	122,27	26,95%	0,45	26,95%	0,45	
W7	1 248 422,72	860,54	239 038,19	25,76%	1 175,13	326 424,19	314,59	87 386,00	87,39	52,83	1 890,36	525 100,01	120,93	25,75%	0,43	25,75%	0,43	
W8	1 236 534,22	841,65	233 791,67	25,20%	1 156,24	321 177,67	314,59	87 386,00	87,39	52,83	1 869,58	519 328,83	119,87	25,15%	0,42	25,15%	0,42	
W9	843 391,72	841,65	233 791,67	25,20%	841,65	233 791,67	0,00	0,00	0,00	0,00	925,82	257 170,83	47,21	25,15%	0,42	25,15%	0,42	
W10	804 905,40	690,31	191 753,47	20,67%	690,31	191 753,47	0,00	0,00	0,00	0,00	759,34	210 928,82	38,72	20,96%	0,35	20,96%	0,35	

Załączniki do audytu

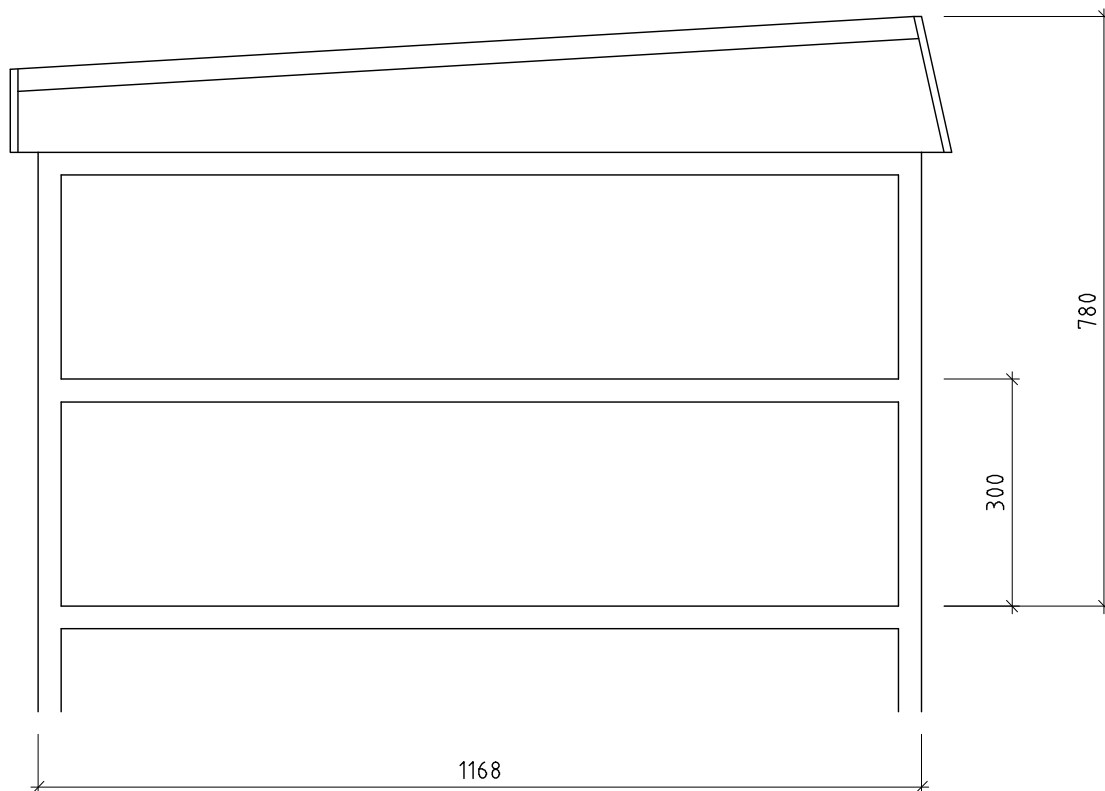
1. Plan sytuacyjny budynku, uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: rzuty i przekroje budynku, dokumentacja fotograficzna przedstawiająco szczegółowo stan techniczny budynku.
2. Jednostkowe opłaty za zużycie ciepła, energii elektrycznej i gazu.
3. Współczynniki przenikania ciepła dla 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/pozwoleń na budowę.
9. Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.
10. Modernizacja systemu oświetlenia - Audyt oświetleniowy.
11. Ankieta.

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



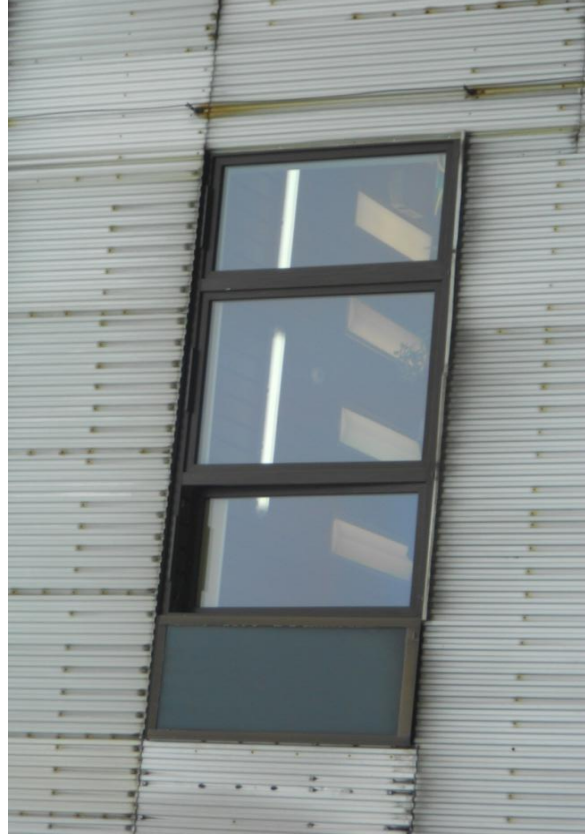


TYP: INWENTARYZACJA	BRANŻA: BUDOWLANA
ADRES: ul. PODLESIE 173, RADZISZÓW	SKALA: 1:100
PRZEDMIOT RYSUNKU: RZUT – BUDYNEK GŁÓWNY SZPITALA	DATA: 10.2016
WYKONAŁ: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków	NR RYSUNKU: 1



TYP: INWENTARYZACJA	BRANŻA: BUDOWLANA
ADRES: ul. PODLESIE 173, RADZISZÓW	SKALA: 1:100
PRZEDMIOT RYSUNKU: PRZEKRÓJ POPRZECZNY	DATA: 10.2016
WYKONAL: ESPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107, Kraków	NR RYSUNKU: 2







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

Stan przed modernizacją:

Ogrzewanie (kotłownia gazowa):

Opłata zmienna	39,42 zł/GJ	
Opłata stała	5336,05 zł/MW mc	
Abonament	807,5 zł/mc	(koszty przeglądów kotłowni)

Przygotowanie ciepłej wody (kotłownia gazowa):

Opłata zmienna	39,42 zł/GJ
Opłata stała	5336,05 zł/MW mc
Abonament	0 zł/mc

Stan po modernizacji:

Ogrzewanie (kotłownia gazowa):

Opłata zmienna	39,42 zł/GJ	
Opłata stała	5336,05 zł/MW mc	
Abonament	807,5 zł/mc	(koszty przeglądów kotłowni)

Przygotowanie ciepłej wody (kotłownia gazowa):

Opłata zmienna	39,42 zł/GJ
Opłata stała	5336,05 zł/MW mc
Abonament	0,00 zł/mc

Założenia do wyliczeń opłat:

Cena energii elektrycznej wg taryfy C11:

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

Stan istniejący, stan po modernizacji, ogrzewanie:

Opłaty dla gazu ziemnego wynikają z taryfy W-5.



















Opłaty zmienne wynikają z ceny za paliwo gazowe i z opłaty zmiennej (gr/kWh) i są przeliczone na jednostkę (zł/GJ)

Opłaty stałe wynikają z opłaty stałej (zł/mc)



















Opłaty abonamentowe obejmują koszty serwisów, przeglądów. Inwestor ponosi koszty przeglądów kotłowni dla dwóch budynków na poziomie 850 zł/miesiąc. Przyjęto, że udział budynku głównego to 95% (na podstawie powierzchni użytkowej). Wyliczony koszt przeglądów dla danego budynku to 807,50 zł/mc.

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

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A
		W/m ² ·K	m ²
 DZD	drzwi zewnętrzne	3,500	16,90
 DZN	drzwi zewnętrzne	2,000	6,48
 DZS	drzwi zewnętrzne	5,100	7,67
 OZD	okno zewnętrzne drewniane	1,900	244,83
 OZN	okno zewnętrzne nowe	1,400	441,82
 OZS	okno zewnętrzne stalowe	5,000	101,30
 PGPIW	podłoga piwnicy	0,437	1256,00
 SG	ściana w gruncie	0,317	185,00
 STRP	stropodach pełny nad basenem	0,326	218,50
 STRPDW	stropodach wentylowany ocieplony	0,284	753,20
 STRPDWND	stropodach wentylowany	0,824	502,80
 STRSTAR	strop zewnętrzny	0,241	108,00
 SZ	ściana zewnętrzna	0,809	363,46
 SZAZB	ściana zewnętrzna z azbestem	0,584	348,86
 SZKAM	ściana zewnętrzna	0,808	146,11
 SZLAM	ściana zewnętrzna	0,201	310,53
 SZSTYR	ściana zewnętrzna	0,202	602,28
 TARAS	stropodach nad kotłownią	1,545	130,20

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	A
		W/m ² ·K	m ²
 DZD	drzwi zewnętrzne	1,300	16,90
 DZN	drzwi zewnętrzne	2,000	6,48
 DZS	drzwi zewnętrzne	1,300	7,67
 OZD	okno zewnętrzne drewniane	0,900	244,83
 OZN	okno zewnętrzne nowe	1,400	441,82
 OZS	okno zewnętrzne stalowe	0,900	101,30
 PGPIW	podłoga piwnicy	0,437	1256,00
 SG	ściana w gruncie	0,317	185,00
 STRP	stropodach pełny nad basenem	0,326	218,50
 STRPDW	stropodach wentylowany ocieplony	0,284	753,20
 STRPDWND	stropodach wentylowany	0,144	502,80
 STRSTAR	strop zewnętrzny	0,241	108,00
 SZ	ściana zewnętrzna	0,191	363,46
 SZAZB	ściana zewnętrzna z azbestem	0,175	348,86
 SZKAM	ściana zewnętrzna	0,191	146,11
 SZLAM	ściana zewnętrzna	0,201	310,53
 SZSTYR	ściana zewnętrzna	0,202	602,28
 TARAS	stropodach nad kotłownią	0,148	130,20

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	0,3507	1857,73	516036,11
Wariant		GJ/rok	kWh/rok
w11 okno zewnętrzne drewniane	0,3401	1726,88	479688,89
w10 okno zewnętrzne stalowe	0,3229	1570,87	436352,78
w9 stropodach wentylowany	0,3085	1449,80	402722,22
w8 oświetlenie wbudowane	0,3085	1449,80	402722,22
w7 drzwi zewnętrzne stalowe	0,3073	1434,69	398525,00
w6 drzwi zewnętrzne drewniane	0,3057	1415,63	393230,56
w5 ściana zewnętrzna kamień	0,3020	1385,78	384938,89
w4 ciepła woda użytkowa	0,3020	1385,78	384938,89
w3 ściana zewnętrzna	0,2877	1273,50	353750,00
w2 ściana zewnętrzna z azbestem	0,2779	1197,25	332569,44
w1 stropodach nad kotłownią	0,2704	1138,78	316327,78

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	Energia-fotowoltaika	
W1	Wariant 1	53 646,32	1 165,65	39 323,70	0,00	0,00	94 135,68
W2	Wariant 2	50 287,53	1 165,65	39 323,70	0,00	0,00	90 776,89
W3	Wariant 3	45 899,78	1 165,65	39 323,70	0,00	0,00	86 389,14
W4	Wariant 4	39 453,12	1 165,65	39 323,70	0,00	0,00	79 942,48
W5	Wariant 5	39 453,12	0,00	39 323,70	0,00	0,00	78 776,82
W6	Wariant 6	37 745,66	0,00	39 323,70	0,00	0,00	77 069,36
W7	Wariant 7	36 703,77	0,00	39 323,70	0,00	0,00	76 027,47
W8	Wariant 8	35 878,16	0,00	39 323,70	0,00	0,00	75 201,86
W9	Wariant 9	35 878,16	0,00	0,00	0,00	0,00	35 878,16
W10	Wariant 10	28 991,20	0,00	0,00	0,00	0,00	28 991,20
W11	Wariant 11	20 202,06	0,00	0,00	0,00	0,00	20 202,06
W12	Wariant 12	13 077,09	0,00	0,00	0,00	0,00	13 077,09

Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
stropodach nad kotłownią	ściana zewnętrzna z azbestem	ściana zewnętrzna	ciepła woda użytkowa	ściana zewnętrzna kamień
ściana zewnętrzna z azbestem	ściana zewnętrzna	ciepła woda użytkowa	ściana zewnętrzna kamień	drzwi zewnętrzne drewniane
ściana zewnętrzna	ciepła woda użytkowa	ściana zewnętrzna kamień	drzwi zewnętrzne drewniane	drzwi zewnętrzne stalowe
ciepła woda użytkowa	ściana zewnętrzna kamień	drzwi zewnętrzne drewniane	drzwi zewnętrzne stalowe	oświetlenie wbudowane
ściana zewnętrzna kamień	drzwi zewnętrzne drewniane	drzwi zewnętrzne stalowe	oświetlenie wbudowane	stropodach wentylowany
drzwi zewnętrzne drewniane	drzwi zewnętrzne stalowe	oświetlenie wbudowane	stropodach wentylowany	okno zewnętrzne stalowe
drzwi zewnętrzne stalowe	oświetlenie wbudowane	stropodach wentylowany	okno zewnętrzne stalowe	okno zewnętrzne drewniane
oświetlenie wbudowane	stropodach wentylowany	okno zewnętrzne stalowe	okno zewnętrzne drewniane	system grzewczy
stropodach wentylowany	okno zewnętrzne stalowe	okno zewnętrzne drewniane	system grzewczy	
okno zewnętrzne stalowe	okno zewnętrzne drewniane	system grzewczy		
okno zewnętrzne drewniane	system grzewczy			
system grzewczy				

Wariant 6	Wariant 7	Wariant 8	Wariant 9	Wariant 10
drzwi zewnętrzne drewniane drzwi zewnętrzne stalowe oświetlenie wbudowane stropodach wentylowany okno zewnętrzne stalowe okno zewnętrzne drewniane system grzewczy	drzwi zewnętrzne stalowe oświetlenie wbudowane stropodach wentylowany okno zewnętrzne stalowe okno zewnętrzne drewniane system grzewczy	oświetlenie wbudowane stropodach wentylowany okno zewnętrzne stalowe okno zewnętrzne drewniane system grzewczy	stropodach wentylowany okno zewnętrzne stalowe okno zewnętrzne drewniane system grzewczy	okno zewnętrzne stalowe okno zewnętrzne drewniane system grzewczy

Wariant 11	Wariant 12
okno zewnętrzne drewniane system grzewczy	system grzewczy

Rozwiązanie		Zmiana kosztów operacyjnych zł/rok						Zużycie materiałów i energii	
		Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Oświetlenie wbudowane	Energia pomocnicza	Energia-fotowoltaika	RAZEM		
1	stropodach nad kotłownią	3 358,79	0,00	0,00	0,00	0,00	3 358,79	EC	
2	azbestem	4 387,75	0,00	0,00	0,00	0,00	4 387,75	EC	
3	ściana zewnętrzna	6 446,66	0,00	0,00	0,00	0,00	6 446,66	EC	
4	ciepła woda użytkowa	0,00	1 165,65	0,00	0,00	0,00	1 165,65	EC	
5	ściana zewnętrzna kamień	1 707,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1 707,46	EC	
6	drzwi zewnętrzne drewniane	1 041,89	0,00	0,00	0,00	0,00	1 041,89	EC	
7	drzwi zewnętrzne stalowe	825,61	0,00	0,00	0,00	0,00	825,61	EC	
8	oświetlenie wbudowane	0,00	0,00	39 323,70	0,00	0,00	39 323,70	EE	
9	stropodach wentylowany	6 886,96	0,00	0,00	0,00	0,00	6 886,96	EC	
10	okno zewnętrzne stalowe	8 789,14	0,00	0,00	0,00	0,00	8 789,14	EC	
11	okno zewnętrzne drewniane	7 124,97	0,00	0,00	0,00	0,00	7 124,97	EC	
12	system grzewczy	13 077,09	0,00	0,00	0,00	0,00	13 077,09	EC	
RAZEM								94 135,68	

Rozwiązanie		Zmiana kosztów operacyjnych, zł/rok			RAZEM
		energia cieplna	energia elektryczna	koszty obce	
1	stropodach nad kotłownią	3 358,79	0,00	0,00	
2	azbestem	4 387,75	0,00	0,00	
3	ściana zewnętrzna	6 446,66	0,00	0,00	
4	ciepła woda użytkowa	1 165,65	0,00	0,00	
5	ściana zewnętrzna kamień	1 707,46	0,00	0,00	
6	drzwi zewnętrzne drewniane	1 041,89	0,00	0,00	
7	drzwi zewnętrzne stalowe	825,61	0,00	0,00	
8	oświetlenie wbudowane	0,00	39 323,70	0,00	
9	stropodach wentylowany	6 886,96	0,00	0,00	
10	okno zewnętrzne stalowe	8 789,14	0,00	0,00	
11	okno zewnętrzne drewniane	7 124,97	0,00	0,00	
12	system grzewczy	13 077,09	0,00	0,00	
RAZEM		54 811,98	39 323,70	0,00	94 135,68

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 wentylacji i klimatyzacji działający na potrzeby jadalni, kuchni i sal rehabilitacyjnych.

Obliczenia energii na potrzeby chłodzenia zostały wykonane w programie OZC.

Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych wynosi 394,35 m².

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{c,nd=}$	79,91 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{c,nd=}$	22197,22 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{k,nd=}$	23,80 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie	$Q_{k,nd=}$	6610,88 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 opalowe 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	737194,44	395409,72
2.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system ogrzewania.	t CO ₂ /rok	148,88	79,86
3.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.	kWh/rok	122919,00	115354,76
4.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system przygotowania ciepłej wody.	t CO ₂ /rok	24,82	23,30
5.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia.	kWh/rok	165399,00	78013,00
6.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system wbudowanej instalacji oświetlenia.	t CO ₂ /rok	137,53	64,87
7.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu chłodzenia.	kWh/rok	22197,22	22197,22
8.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez system chłodzenia.	t CO ₂ /rok	18,46	18,46
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.	kWh/rok	8741,77	8741,77
10.	Wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw przez urządzenia pomocnicze.	t CO ₂ /rok	7,27	7,27
11.	Sumaryczna wielkość emisji CO ₂ pochodząca z procesu spalania paliw (ogrzewanie, c.w.u., oświetlenie, chłodzenie, systemy techn)	t CO ₂ /rok	336,96	193,76
12.	Redukcja emisji CO ₂ dla całego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	t CO ₂ /rok	143,20	
Redukcja emisji pyłów PM ₁₀ i PM _{2,5}		Jednostki	Stan istniejący	Po termomodernizacji
13.	Emisja pyłów PM ₁₀	kg/rok	1,67	1,04
14.	Emisja pyłów PM _{2,5}	kg/rok	1,67	1,04

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	W11	W12	
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 grzewczego

OPIS	ILOŚĆ, pkt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/pkt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Wymiana pozostałych, starych grzejników wraz z montażem zaworów termostatycznych i odcinających.	20	850,00	17 000,00
Wymiana źródła ciepła na nowoczesny kondensacyjny kocioł gazowy z pełną automatyką i opomiarowaniem. spełniający wymogi dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21.10.2009, obowiązującej od 2020 roku, ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów ekoprojektu dla produktów związanych z energią.	1	378 551,60	378 551,60
Wykonanie regulacji instalacji do zmniejszonego zapotrzebowania ciepła po termomodernizacji.	1	40 559,10	40 559,10
RAZEM			436 110,70

Zakres: Modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody

OPIS	ILOŚĆ, szt	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m ²	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Wymiana źródła ciepła zlokalizowanego w budynku na nowoczesną kotłownię gazową.			30 741,11
RAZEM			30 741,11

Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Wymiana oświetlenia na energooszczędne

OPIS	ILOŚĆ, szt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/szt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
światłówki liniowe (bez opraw)	1 153	90,00	103 770,00
światłówki liniowe wraz z oprawą rastrową	186	235,00	43 710,00
światłówki liniowe wraz z oprawą rastrową	769	235,00	180 715,00
żarówka tradycyjna	92	95,00	8 740,00
żarówka tradycyjna	51	95,00	4 845,00
halogen	10	220,00	2 200,00
montaż czujników ruchu	50	50,00	2 500,00
Oświetlenie wbudowane			346 480,00

Zakres: Wymiana instalacji elektrycznej

OPIS	POWIERZCHNIA UŻYTKOWA, m ²	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m ²	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Wymiana instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia (funkcjonowania czujników ruchu, sterowania oświetleniem, podłączenie oświetlenia)	933,25	50,00	46 662,50

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 SZ Docieplenie ściany zewnętrznej wełną mineralną - metoda BSO, technologia lekka-mokra. Grubość izolacji: 16 cm	421,52	246,00	103 693,92
Przegroda 2 SZKAM Docieplenie ściany zewnętrznej kamiennej wełną mineralną - metoda BSO, technologia lekka-mokra. Grubość izolacji: 16 cm	151,50	246,00	37 269,00
Przegroda 3 STRPDWND Docieplenie stropodachu granulatem wełny mineralnej. Grubość izolacji: 24 cm	462,58	83,20	38 486,32
Przegroda 4 SZAZB Docieplenie ściany zewnętrznej warstwowej zawierającej azbest wełną mineralną - technologia lekka-sucha. Grubość izolacji: 14 cm	373,48	299,00	111 670,52
Przegroda 5 TARAS Docieplenie stropodachu nad kotłownią wraz z wymianą pokrycia Grubość izolacji: 22 cm	131,50	1140,80	150 017,48
RAZEM			441 137,24

	POWIERZCHNIA, m2, szt.	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m2; zł/szt.	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Ocieplenie ościeży okiennych i drzwiowych wełną mineralną, metodą lekką-moką	158,26	150,00	23 739,00
Utylizacja azbestu (sufit sali gimnastycznej i podbiciówki)	214,80	120,00	25 776,00
Zabezpieczenie zewnętrznych płyt azbestowych poprzez pomalowanie ich farbą impregnująco - wiążącą azbest (ściany zewnętrzne)	373,48	40,00	14 939,20
			64 454,20

Uproszczony kosztorys dla wybranego wariantu termomodernizacji.

Zakres: Wymiana okien i drzwi zewnętrznych			
OPIS	POWIERZCHNIA, m2	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m2	WARTOŚĆ, zł (brutto)
Okno 1 okno zewnętrzne drewniane Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, spełniające WT2021 Współczynnik U= 0,90 W/(m ² K)	244,83	850,00	208 105,50
Okno 2 okno zewnętrzne stalowe Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe, spełniające WT2021 Współczynnik U= 0,90 W/(m ² K)	101,30	950,00	96 235,00
Drzwi 1 drzwi zewnętrzne drewniane Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe WT2021 Współczynnik U= 1,30 W/(m ² K)	16,90	1 550,00	26 195,00
Drzwi 2 drzwi zewnętrzne stalowe Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe WT2021. Współczynnik U= 1,30 W/(m ² K)	7,67	1 550,00	11 888,50
RAZEM			342 424,00

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 w oprawach rastrowych	1109	18	19962	
	światłówki liniowe w oprawach rastrowych	44	14	616	
	światłówki liniowe w starych oprawach	186	36	6696	
	światłówki liniowe w starych oprawach	588	18	10584	
	światłówki liniowe w starych oprawach	181	14	2534	
	żarówka tradycyjna	92	60	5520	
	żarówka tradycyjna	42	40	1680	
	żarówka tradycyjna	9	30	270	
	światłówka kompaktowa	20	10	200	
	halogen	10	250	2500	
	oświetlenie LED	55	6	330	
		RAZEM	2336	50892	
	2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	3733	
3.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	13,63		
Opis stanu istniejącego:					
Instalacja elektryczna została w większości wymieniona na nową podczas remontu pomieszczeń w latach 2010-2014. Źródłami światła są światłówki liniowe w oprawach rastrowych i tradycyjnych, żarówki tradycyjne oraz światłówki kompaktowe. Część oświetlenia typu LED z zainstalowanymi czujnikami ruchu.					

Opis modernizacji systemu
 Wymiana starego oświetlenia na nowoczesne energooszczędne typu LED w oprawach rastrowych. Wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej - doprowadzenie do stanu, który umożliwi przeprowadzenie modernizacji oświetlenia (w celu umożliwiania funkcjonowania czujników ruchu, sterowania oświetleniem, rozproszanie oświetlenia). Montaż czujników
 Zastosowanie oświetlenia typu LED pozwoli znacząco obniżyć koszty energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia budynku. Zaletą tego typu oświetlenia jest także trwałość (przeciętny czas pracy to 50000 godzin).

Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan po modernizacji

	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
1.	światłówki liniowe w oprawach rastrowych	1 153	9	10377
	światłówki liniowe w starych oprawach	186	18	3348
	światłówki liniowe w starych oprawach	769	9	6921
	żarówka tradycyjna	92	10	920
	żarówka tradycyjna	51	8	408
	światłówka kompaktowa	20	10	200
	halogen	10	150	1500
	oświetlenie LED	55	6	330
	RAZEM	2 336	24004	
	2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	3733,00
3.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	6,43	

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	13,63	6,43
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	3000,00	3000,00
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	250,00	250,00
4.	Liczba godzin w roku t_y	h	8760,00	8760,00
5.	Współczynnik uwzględn. obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	---	1,00	1,00
6.	Współczynnik uwzględn. nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	---	1,00	1,00
7.	Współczynnik uwzględn. wykorzystanie światła dziennego F_D	---	1,00	1,00
8.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² /rok	44,3	20,9
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL}=A_f*LENI$	kWh/rok	165399,0	78013,0
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	kWh/rok	----	87386,0
11.	$m=1$ gdy stosowane jest ośw. awaryjne, jeśli nie $m=0$	----	0	0
12.	$n=1$ gdy stosowane jest sterowanie opraw, jeśli nie $n=0$	----	0	0
13.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh	0,45	0,45
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	74429,6	35105,9
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	----	39323,70
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	----	346480,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	----	46662,50
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	10,0

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



Nazwa Jednostki:	Małopolskie Centrum Rehabilitacji Dzieci "Solidarność"		
Nazwa budynku:	Budynek Główny		
1. Adres budynku		2. Zarządca budynku	
Ulica / nr	Podlesie 173	Imię i nazwisko	Stanisław Stępniewski
Kod pocztowy	32-052	Numer telefonu	tel.: 12 275 17 51
Miejscowość	Radziszów	Adres emailowy	kontakt@mcrd.pl
3. Dane budynku			
Rodzaj budynku / przeznaczenie/rok budowy	szpital/obiekt służby zdrowia/1981	Liczba / wysokość kondygnacji	4/2,7m
Czy jest dostępny aktualny projekt architektoniczno-budowlany budynku?/data wykonania	tak, projekt budowlany przebudowy i rozbudowy budynku Szpitala, 2010r. oraz inwentaryzacja stanu istniejącego z2005r.	Pow. całkowita m ²	4572
Jakie projektowe dokumentacje są dostępne dla budynku? (c.o., c.w.u., wentylacja, oświetlenie)	projekt instalacji c.o., c.w.u., wentylacji projekt zastosowania kolektorów słonecznych i paneli PVT	Pow. użytkowa m ²	3733
Czy dla budynku był wykonywany audyt energetyczny?/ data	nie	Kubatura m ³	21 300,00
Czy budynek został wpisany do rejestru zabytków lub jest położony w strefie konserwatorskiej (również w odniesieniu do otoczenia budynku).	nie	Liczba użytkowników	200
4. Instalacja c.o.			
Węzeł ciepły, kotłownia (typ kotłów, rok instalacji, rodzaj paliwa, parametry pracy, itp.)	Kotłownia gazowo-olejowa, trzy kotły Viessmann Duplex o mocy 285 kW każdy. Rok montażu kotłowni: 1995r.		
Grzejniki (rodzaj, rok instalacji, ilość grzejników itp.)	Grzejniki stalowe, panelowe o znikomej bezwładności cieplnej wymienione w latach 2010-2013r. Część grzejników (ok. 20 szt.) żeliwnych, żeberkowych i rur ożebrowanych z 1981 roku.		
Zawory termostatyczne (rodzaj, rok założenia), zawory podpionowe, czy wykonano równoważenie instalacji?	Zawory termostatyczne zainstalowane na nowych grzejnikach. Rok montażu: 2010-2013. Przy starych grzejnikach brak zaworów. Brak regulacyjnych zaworów podpionowych. Brak równoważenia instalacji.		
Automatyka pogodowa, zabezpieczenie instalacji, odpowietrzenie, izolacje instalacji c.o.	Automatyka pogodowa zainstalowana w kotłowni. Zamontowane zawory bezpieczeństwa. Odpowietrzenie instalacji częściowo automatyczne, częściowo ręczne.		
5.Instalacja c.w.u., wentylacja, klimatyzacja			
Źródła ciepła dla c.w.u., rok instalacji	Ciepła woda przygotowywana za pomocą kotłowni gazowo-olejowej z 1995 roku. Wspomaganie przygotowania ciepłej wody odbywa się za pomocą instalacji solarnej. Instalacja solarna wykonana w 2015 roku.		
Instalacja z cyrkulacją, ograniczenia cyrkulacji, izolacja instalacji c.w.u.,	Instalacja ciepłej wody częściowo wymieniona w latach 2010-2014. Pozostała część instalacji z 1981 roku.		
Zawory podpionowe, typ, opomiarowanie instalacji	Zawory podpionowe, kulowe. Brak opomiarowania instalacji.		
Zasobniki akumulacyjne, rok, ilość i pojemność zasobników	W kotłowni znajdują się 3 zasobniki o pojemności 500l. Z instalacją solarną współpracują 2 zasobniki o pojemności 1000l.		
Rodzaj wentylacji, rok instalacji	W budynku występuje wentylacja grawitacyjna oraz mechaniczna z odzyskiem ciepła. Centrala wentylacyjna z 2011 roku.		

Klimatyzacja, rok instalacji	Instalacja klimatyzacji pracująca na potrzeby kilku pomieszczeń. Rok instalacji: 2011.
6. Instalacja oświetleniowa (rodzaj oświetlenia, automatyka, czujniki ruchu, oświetlenie nocne itp.)	
Instalacja elektryczna została w większości wymieniona na nową podczas remontu pomieszczeń w latach 2010-2014. Źródłami światła są świetlówki liniowe w oprawkach rastrowych i tradycyjnych, żarówki tradycyjne oraz świetlówki kompaktowe. Część oświetlenia typu LED z zainstalowanymi czujnikami ruchu.	
7. Charakterystyka przegród budowlanych- stan istniejący	
Okna (typ: podwójne, pojedynczo szklone, stan techniczny, rok montażu)	Okna w budynku są w różnym stanie technicznym. Część okien wymieniona w latach 2010-2013 na nowe PCV i aluminiowe z szybą zespoloną. Okna z 2003 i 2004r są drewniane szklone podwójnie i szybą zespoloną - stan techniczny jest zły. Pozostała stolarka okienna (z 1981r.) jest w złym stanie technicznym. Brak zamontowanych nawiewników okiennych.
Drzwi zewnętrzne (przeszkłone, drewniane, stalowe, stan techniczny), rok montażu, wiatrolapy	Drzwi zewnętrzne aluminiowe z szybą zespoloną z 2010 i 2013 roku. Część ślusarki drzwiowej z 1981 roku w złym stanie technicznym. W pomieszczeniach technicznych drzwi drewniane, również w złym stanie technicznym.
Rodzaj stropodachu / dachu (materiał izolacyjny, grubość izolacji), stan techniczny	Stropodach z płyty betonowej ocieplony styropianem o grubości 10 cm - część wschodnia i zachodnia budynku. Pokrycie tej części stanowi blacha na konstrukcji stalowej. Nad częścią środkową i północną budynku stropodach z nowym pokryciem z papy (2014r.). Brak wystarczającej izolacji termicznej.
Przegrody zewnętrzne (technologia, stan techniczny)	Ściany zewnętrzne żelbetowe ocieplone warstwą gazobetonu, od strony zewnętrznej z okładziną z kamienia. Część ścian w technologii szkieletowej, system Bistyp, z wypełnieniem z wełny mineralnej i obłożone blachą falistą. Ściany poddane ociepleniu wełną mineralną o grubości 10 cm z okładziną typu HPL lub suchym tynkiem w latach 2010-2013. Pozostała część ścian nie była poddana ociepleniu od 1981r lub ocieplona została fragmentarycznie styropianem o grubości 5 cm (stan izolacji jest zły i nie spełnia swojej funkcji. Część ścian posiada okładzinę z blachy - stan techniczny i wizualny bardzo zły.
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.)	
Budynek został poddany częściowej termomodernizacji - docieplono część ścian, wymieniono część starych okien i drzwi. W przeważającej części obiektu wymieniono instalację c.o. i c.w.u., zmodernizowano instalację elektryczną i oświetleniową. Zainstalowano system wentylacji mechanicznej z odzyskiem i klimatyzacji. Zainstalowano system solarny składający się z kolektorów słonecznych oraz paneli PVT (hybrydowych) do wytwarzania en. elektrycznej i wspomagania podgrzewania ciepłej wody.	
9. Pozyskane dotychczas dofinansowanie na termomodernizację	
Proszę wskazać jaka instytucja przyznała dofinansowanie	1. PFRON 2. WFOŚiGW
Tytuł projektu	1. Przebudowa i rozbudowa budynku głównego. 2. Wykonanie instalacji kolektorów słonecznych oraz instalacji z wykorzystaniem paneli PVT dla MCRD "Solidarność" w Radziszowie.
Zakres termomodernizacji (np. docieplenie przegród zewnętrznych, wymiana instalacji c.o., c.w.u. itp.)	1. Częściowa termomodernizacji obiektu (docieplenie, wymiana okien i drzwi, instalacji elektrycznej, c.o. i c.w.u.) 2. Modernizacja instalacji c.w.u. i elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.
Rok uzyskania dofinansowania	2009, 2010, 2011 2015
Prace zostały wykonane / prace są w trakcie realizacji	Prace zostały wykonane.
10. Proponowany przez Wykonawcę zakres możliwych do realizacji prac modernizacyjnych	
Docieplenie nieocieplonych ścian, stropodachów. Wymiana starych okien i drzwi z zastosowaniem nawiewników powietrza. Wymiana pozostałej części instalacji c.o., c.w.u. i elektrycznej. Wymiana instalacji oświetleniowej z zastosowaniem oświetlenia typu LED z automatyką sterującą. Wymiana kotłowni gazowej na nowoczesną kondensacyjną z automatyką pogodową.	
11. Czy proponowany przez Wykonawcę zakres prac modernizacyjnych zwiększy efektywność energetyczną budynku o min. 25% (TAK/ NIE, uzasadnienie)	
TAK.	
12. Uwagi	
Zapisy Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 26.06.2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą, oddziały dziecięce powinny posiadać okna i drzwi wyposażone w szkło bezpieczne. Okna, poza uchylnym skrzydłem górnym, zabezpieczone muszą być przed możliwością otwarcia przez dzieci. Wymiana szyb w oknach i drzwiach zewnętrznych wymusza poniesienie dużych nakładów inwestycyjnych, natomiast oszczędności będą znikome.	
Data:	Podpis audytora prowadzącego wizytację budynku: