

**PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.**  
BYDGOSZCZ UL. PIĘKNA 13  
REGON 91130950

## **Audyt energetyczny budynku**

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008 r.  
wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r  
ze zmianami wprowadzonymi Rozporządzeniem  
Ministra Infrastruktury z dnia 03.09.2015 r,

Adres budynku:	Nazwa:	<b>Szpital Powiatowy w Braniewie</b>
		<b>14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13</b>
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko:	Tadeusz Ambroziak
	tytuł zawodowy:	Projektant
	nr opracowania:	NR 44

2 / 64

2. Karta audytu energetycznego budynku <sup>1)</sup>			
2.1	Dane ogólne		
1.	Konstrukcja budynku	Mieszana	
2.	Liczba kondygnacji	6	
3.	Kubatura części ogrzewanej	20211,1	
4.	Powierzchnia netto budynku	6727	
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]		
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	6727	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	322	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiennik c.w.u.	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Centralne ,wodne	
11.	Współczynnik kształtu A / V [ 1/m ]	0,44	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Pełne dane zestawiono w inwentaryzacji	
2.2	Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/m <sup>2</sup> -K]	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	0,32	0,20
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,33	0,15
3.	Strop nad piwnicą		
4.	Ściany fundamentowe	0,96	0,29
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,80	0,90
6.	Drzwi zewnętrzne/ bramy	3,00	1,30
7.	Inne		
2.3	Sprawności składowe systemu ogrzewania		
1.	Sprawność wytwarzania	0,83	0,98
2.	Sprawność przesyłu	0,90	0,95
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,83	0,99
4.	Sprawność akumulacji	0,90	0,90
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	1,00	0,75
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
2.4	Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
1.	Sprawność wytwarzania	0,97	0,97
2.	Sprawność przesyłu	0,70	0,80
3.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
4.	Sprawność wykorzystania	0,95	1,00

2.5	Charakterystyka systemu wentylacji	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	NATURALNA i MECH.	NATURALNA i MECH.	
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	poprzez okna i drzwi	poprzez okna i drzwi	
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [ m³/h ]	15473	15473	
4.	Liczba wymian [ 1/h ]	2,00	2,00	
2.6	Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [ kW ]	1 132,07	847,73	
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [ kW ]	308,6	256,56	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	3 598	1 085	
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	6 422	1 303	
5.	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	2 509,91	1 921,97	
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) ----- ----- Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00		
7.				
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu do kubatury ogrzewanej części budynku [kWh / (m²rok)]	148,1	44,7	
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu do kubatury ogrzewanej części budynku [kWh / (m²rok)]	264,4	53,7	
10.	Udział odnawialnych źródeł energii systemu przygotowania c.w.u. [ %]	0,0	7,63	
2.7	Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt 1 GJ na ogrzewanie <sup>2)</sup> [ zł ]	44,00	44,00	
2.	Opłata 1 kW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [ zł ]	12,55	12,55	
3.	Opłata za podgrzanie 1 m³ wody użytkowej <sup>2)</sup> [ zł ]	9,20	9,20	
4.	Opłata 1 kW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc <sup>3)</sup> [ zł ]	12,55	12,55	
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m2 powierzchni użytkowej [zł/ m2* m-c]	-	-	
6.	Abonament miesięczny [ zł ]	0	0	
2.8	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Planowana kwota kredytu [ zł ]	3 842 505	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [ % ]	63,2
2.	Planowane koszty całkowite [ zł ]	5 342 505	Premia termomodernizacyjna [ zł ]	630 758
3.	Roczna oszczędność kosztów energii [ zł/rok ]	315 379		

<sup>1)</sup> - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku

<sup>2)</sup> - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii

<sup>3)</sup> - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

<b>3.</b>	<b>Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora</b>
<b>3.1</b>	<b>Dokumentacja projektowa:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inwentaryzacja własna na potrzeby audytu energetycznego</li> <li>Projekt architektoniczno-budowlany Katalogi Nakładów Robocizny (KNR) Norma PN-EN ISO 12831[8].</li> </ul> <p>ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151)</p> <p>[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17.03.2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.(Dz.U. 43, poz. 346) ze zmianami z dnia 2015-09-03</p> <p>[5] Rozporz. Ministra Infrastruktury z dnia 27-02-2015 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U.nr 201, poz. 1240)</p> <p>[6] Rozparz. Ministra Infrastruktury z 6.11.2008 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 201, poz. 1238).</p> <p>[7] PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.</p> <p>[8] PN EN ISO 12831 :2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.</p> <p>[9]: PN-EN ISO 13 789 : 2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.</p> <p>[10] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.08.1999 w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74, poz. 836)).</p> <p>[11] Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego (Dz.U. nr 43, poz.347 )</p>
<b>3.2</b>	<b>Inne dokumenty:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wizja lokalna</li> </ul>
<b>3.3</b>	<b>Osoby udzielające informacji:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>3.4</b>	<b>Data wizji lokalnej:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2002-01-12</li> </ul>
<b>3.5</b>	<b>Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>3.6</b>	<b>Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy: 1 500 000 zł.</li> </ul>

<b>4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku</b>																																						
<b>4.1 Ogólne dane budynku</b>																																						
Adres	ul.	14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13			nr																																	
kod					miejsowość	14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13																																
powiat					województwo																																	
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Własność</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>prywatna</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>spółdzielcza</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>komunalna</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>budżetowa</td></tr> </table>		Własność		<input type="checkbox"/>	prywatna	<input type="checkbox"/>	spółdzielcza	<input type="checkbox"/>	komunalna	<input checked="" type="checkbox"/>	budżetowa	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Przeznaczenie budynku</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>mieszkalny</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>mieszk.-usługowy</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>biurowy</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>inny</td></tr> </table>			Przeznaczenie budynku		<input type="checkbox"/>	mieszkalny	<input type="checkbox"/>	mieszk.-usługowy	<input type="checkbox"/>	biurowy	<input checked="" type="checkbox"/>	inny	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Typ budynku</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>wolnostojący</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>bliźniak</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>segment w zabudowie szerefgowej</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>blok mieszkalny wielorodzinny</td></tr> </table>				Typ budynku		<input checked="" type="checkbox"/>	wolnostojący	<input type="checkbox"/>	bliźniak	<input type="checkbox"/>	segment w zabudowie szerefgowej	<input type="checkbox"/>	blok mieszkalny wielorodzinny
Własność																																						
<input type="checkbox"/>	prywatna																																					
<input type="checkbox"/>	spółdzielcza																																					
<input type="checkbox"/>	komunalna																																					
<input checked="" type="checkbox"/>	budżetowa																																					
Przeznaczenie budynku																																						
<input type="checkbox"/>	mieszkalny																																					
<input type="checkbox"/>	mieszk.-usługowy																																					
<input type="checkbox"/>	biurowy																																					
<input checked="" type="checkbox"/>	inny																																					
Typ budynku																																						
<input checked="" type="checkbox"/>	wolnostojący																																					
<input type="checkbox"/>	bliźniak																																					
<input type="checkbox"/>	segment w zabudowie szerefgowej																																					
<input type="checkbox"/>	blok mieszkalny wielorodzinny																																					
Rok budowy		1970			Rok zasiedlenia	Brak danych																																
Technologia budynku																																						
<input type="checkbox"/>	UW-2Ż-cegła zerańska	<input type="checkbox"/>	PBU-63	<input type="checkbox"/>	OWT-67	<input type="checkbox"/>	SBM-75	<input checked="" type="checkbox"/>	ramowa																													
<input type="checkbox"/>	RWB	<input type="checkbox"/>	PBU-64	<input type="checkbox"/>	OWT-75	<input type="checkbox"/>	ZSBO	<input checked="" type="checkbox"/>	tradycyjna																													
<input type="checkbox"/>	BSK	<input type="checkbox"/>	UW 2-J	<input type="checkbox"/>	"Szczecin"	<input type="checkbox"/>	"Stolica"	<input type="checkbox"/>	wielkapłyta																													
<input type="checkbox"/>	RBM-73	<input type="checkbox"/>	WUF-62	<input type="checkbox"/>	W-70	<input type="checkbox"/>	monolit	<input type="checkbox"/>																														
<input type="checkbox"/>	RWP-75	<input type="checkbox"/>	WUF-T	<input type="checkbox"/>	Wk-70	<input type="checkbox"/>	szkieletowa	<input type="checkbox"/>																														
1	Powierzchnia zabudowana, m <sup>2</sup>	2597			6	Budynek podpiwniczony																																
2	Kubatura budynku, m <sup>3</sup>	20211,1																																				
3	Kubatura ogrzewanej części budynku m <sup>3</sup>	20211,1			7	Liczba kondygnacji		6																														
					8	Wysokość kondygnacji w świetle, m		w/g rys. inwentaryzacji																														
					9	Liczba użytkowników		322																														
4	Powierzchnia użytkowa, m <sup>2</sup>	6727																																				
5	Powierzchnia użytkowa ogrzewana, m <sup>2</sup> (4+5+6+7+8)	6727																																				

UWAGI:

<b>4.</b>	<b>Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku</b>
<b>4.2</b>	<b>Opis techniczny podstawowych elementów budynku</b>
1.	<i>Budynek w stanie technicznym nadającym się do eksploatacji</i>
2.	
3.	

<b>4.2.1</b>	<b>Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych</b>								
Lp.	Opis		Pow. całkow. m <sup>2</sup>	Pow. do obl. strat ciepła m <sup>2</sup>	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	Pow. okna m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> ·K)		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1.	Ściany zewnętrzne		4230	4230	0,32				
4.	Strop poddasza		2878	2878	0,33				
14	Okna i drzwi		1182,75			1182,75	3		
15	Ściany fundamentów i piwnic		20	20	1,04				



4.3 Charakterystyka energetyczna budynku				
Lp.	Rodzaj danych			
1	2	3	4	
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	$q_{moc\ co}$	498,49	kW
	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.)	$q_{moc\ cw}$	308,65	kW
2.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła łącznie dla c.o. i c.w.u.)	$q$	807,13	kW
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_H$	5806,27	GJ
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H/V$	79,6	kWh/m <sup>3</sup> a
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_S$	10363,70	GJ
Taryfa opłat (z VAT-em):				
6.	Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył)	miesięcznie	12,55	zł/kW
7.	Opłata zmienna (za moc zamówioną + za przesył)	wg licznika	44	zł/GJ
8.	Opłata abonamentowa	miesięcznie	0	zł/(m-c)
4.4 Charakterystyka systemu grzewczego budynku				
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1	2	3		
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z instalacji c.o. obieg wymuszony		
2.	Parametry pracy instalacji	niskotemperaturowa		
3.	Przewody w instalacji	stalowe		
4.	Rodzaje grzejników	stalowe i żeliwne		
5.	Oslonięcie grzejników	częściowo		
6.	Zawory termostaticzne i podzielniki kosztów	częściowo		
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_w = 0,83$	$\eta_p = 0,9$	$\eta_r = 0,83$ $\eta_e = 0,9$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę	5 / 24	$w_t = 1$	$w_d = 1$
9.	Modernizacja instalacji w latach 1985 - 2001	Nie przeprowadzana		
4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej				
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1	2	3		
1.	Rodzaj instalacji	stalowa		
2.	Piony i ich izolacja	stalowe - brak poprawnej izolacji		
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	brak		
4.	Zużycie ciepłej wody w m3/(m-c) określone na podstawie wskaźnika	209,16		
4.6 Charakterystyka systemu wentylacji				
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1	2	3		
1.	Rodzaj instalacji	grawitacyjna i częściowo mech.		
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego w m³/h	15473		

4.7	Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

5.	<b>Ocena aktualnego stanu technicznego budynku</b>	
5.1	<b>Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku</b>	
1.	<i>Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. stolarka okienna w stanie złym o małej szczelności.</i>	
2.	<i>Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika <math>E [ kWh/m^3 \cdot a ]</math> sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdy przegrody zewnętrzne - ściany zewnętrzne, stropodach mają niską izolacyjność termiczną, występują liczne mostki cieplne, budynek charakteryzuje się znacznym przeszkleniem.</i>	
5.2	<b>System grzewczy</b>	
	<i>Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wymagana wymiana całej instalacji</li> <li>▪</li> <li>▪</li> </ul>	
5.3	<b>System zaopatrzenia w c.w.u.</b>	
	<i>Obecnie z kotłowni</i>	
5.4	<b>Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości naprawy</b>	
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	<b>Przegrody zewnętrzne</b> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła $U [ W/M^2K ]$ Ściany zewnętrzne $U = 0,32$ Strop poddasza $U = 0,33$ Posadzka na gruncie $U = 1,04$	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny $R [ m^2 \cdot KW ]$ - dla ścian $R \geq 5$ - dla stropodachu $R \geq 6,7$
2.	Okna o znacznym stopniu zużycia, nieszczelne Drzwi $U = 3,00$ Okna $U = 3,00$	Pożądana wymiana okien na bardziej szczelne o współczynniku : $U \leq 0,9$
3.	<b>Wentylacja</b> <i>naturalna</i> <i>Stwierdza się zbyt duże przewietrzanie. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie</i>	<i>Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wymianę okien oraz wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.</i>
4.	<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b> <i>Instalacja c.w.u. w średnim stanie technicznym</i>	<i>Możliwe oszczędności poprzez uszczelnienie instalacji,</i>
5.	<b>System grzewczy</b> <i>Instalacja c.o. w złym stanie technicznym</i>	<i>Możliwe znaczne oszczędności przez kompleksową modernizację instalacji: w tym montaż zaworów termostatycznych, hermetyzacja, regulacja instalacji z poprawieniem przepływu, podłączenie do sieci.</i>
Uwagi:		
6.	<b>Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego</b>	

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą BSO - styropianem EPS-70-040.
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie stropodach	Ocieplenie wewnątrz
3.	Zmniejszenie strat przez ściany fundamentów i piwnicy fragmenty przy kotłowni	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy metodą BSO - styropianem EPS 100-038
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana stolarki otworowej
5.	Podwyższenie sprawności systemu wentylacji	Wykonanie prawidłowo działającej
6.	Podwyższenie sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja instalacji c.w.u.: wymiana przewodów rozprowadzających , modernizacja źródła, analiza wprowadzenia źródeł odnawialnych dla potrzeb przygotowania c.w.u.
7.	Podwyższenie sprawności systemu grzewczego	Modernizacja instalacji c.o.: wymiana instalacji i grzejników montaż zaworów termostatycznych, uzupełnienie izolacji cieplnej przewodów, regulacja instalacji c.o., podłączenie do sieci

Uwagi:

<b>7.</b>	<b>Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>	
<b>7.1</b>	<b>Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło oraz zwiększenia sprawności układu zasilania ciepła</b>	
<b>Lp.</b>	<b>Grupa usprawnień</b>	<b>Rodzaje usprawnień</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przegrody budowlane	Izolacja termiczna ścian zewnętrznych
2.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przegrody budowlane	Izolacja termiczna stropodachu
3.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przegrody budowlane	Izolacja termiczna ścian fundamentów i piwnic
4.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana stolarki otworowej
5.	Podwyższenie sprawności systemu wentylacji	Modernizacja systemu wentylacji
6.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła do przygotowania c.w.u. oraz zwiększenia sprawności jej uzyskania	Modernizacja instalacji c.w.u.
7.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności	Modernizacja systemu c.o.

Uwagi:

7.2	Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło			
	W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:			
1.	Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne;			
2.	Oceny opłacalności i wyboru optymalnego przedsięwzięcia polegającego na wymianie lub modernizacji okien lub/i drzwi oraz prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania powietrza wentylacyjnego;			
3.	Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej			
4.	Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie			
	W obliczeniach przyjęto następujące dane:			
Lp.	Wyszczególnienie	W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki miary
1	2	3	4	5
	Dla przegród zewnętrznych			
1.	$t_{w0}$	20	20	°C
2.	$t_{z0}$	-22	-22	°C
3.	$S_d$	3459,34	3459,34	dzień·K/rok
	Opłaty za ciepło na cele grzewcze			
7.	Stała $O_{m0}$ , $O_{m1}$	12,55	12,55	zł/(MW·m-c)
8.	Zmienna $O_{z0}$ , $O_{z1}$	44	44	zł/GJ
9.	Abonament $O_{b0}$ , $O_{b1}$	0	0	zł/(m-c)
	Opłaty za ogrzewanie c.w.u.			
10.	Stała $O_{0m}$ , $O_{1m}$	12,55	12,55	zł/(MW·m-c)
11.	Zmienna $O_{0m}$ , $O_{1m}$	44,00	44,00	zł/GJ
12.	Abonament $O_{0m}$ , $O_{1m}$	0	0	zł/(m-c)
W koszty jednostkowe wliczono koszty eksploatacji, amortyzacji oraz serwisu .				

6	Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przedsięwzięcie nr	1				
7.2.1		Izolacja termiczna ścian zewnętrznych					
<p><b>Dane:</b></p> <p>powierzchnia przegrody dla obliczenia strat <math>A = 4230 \text{ m}^2</math></p> <p>powierzchnia przegrody dla obliczenia kosztu usprawnienia <math>A = 4230 \text{ m}^2</math></p> <p>obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego <math>t_{w0} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> <p>obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego <math>t_{z0} = -22 \text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> <p>liczba stopniodni dla wybranej przegrody <math>S_d = 3459,34 \text{ dzień}\cdot\text{K/rok}</math></p>							
<p><b>Opłaty:</b></p> <p><b>stała:</b></p> <p>c.o. <math>O_{m0} = 12,55 \text{ zł/kW}</math> <math>O_{z0} = 44 \text{ zł/GJ}</math> <math>A_{b0} = 0 \text{ zł/(m}\cdot\text{c)}</math></p> <p><math>O_{m1} = 12,55 \text{ zł/kW}</math> <math>O_{z1} = 44 \text{ zł/GJ}</math> <math>A_{b1} = 0 \text{ zł/(m}\cdot\text{c)}</math></p>							
<p><b>Opis wariantów usprawnienia:</b></p> <p>Przewiduje się ocieplenie ściany. Jako materiał termoizolacyjny przyjmuje się <b>Płyty styropianowe <math>\lambda \leq 0,033</math></b></p> <p>o współczynniku <math>\lambda = 0,033</math></p> <p>Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:</p> <p>Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego <math>R \geq 4 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}</math></p> <p>Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantie 1</p> <p>Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1</p>							
Lp.	Opis	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
1	2	3	4	5	6	7	
				5	21	27	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $\sim$	m		0,09	0,1	0,11	
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$(\text{m}^2\cdot\text{K)/W}$		2,458	3,030303	3,333333	
3	Opór cieplny $R$	$(\text{m}^2\cdot\text{K)/W}$	3,10	5,56	6,13	6,43	
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	408,15	250,33	226,95	216,25	
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,06	0,04	0,03	0,03	
6	Roczna oszczędność kosztów: $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - (Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1}))$	zł/a		6 947,41	7 976,69	8 447,45	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		189	190	191	
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	zł		799 470,0	803 700,0	807 930,0	
9	SPBT - $N_u / \Delta O_{ru}$	lata		115,07	100,76	95,64	
10	$U_0, U_1$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,32	0,18	0,16	0,16	
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math></b>				1	2	3	
Przyjęto oceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> na podstawie				średnich cen rynkowych w regionie			
<b>Uwagi:</b>							
Wybrany wariant: 3				Koszt: 807 930	zł	## ## ## 0	SPBT = 95,64 lat

7	Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przedsięwzięcie nr	2
7.2.2	15 / 64	Izolacja termiczna stropodachu	

<b>Dane:</b>	powierzchnia przegrody dla obliczenia strat	A = 2878 m <sup>2</sup>		
	powierzchnia przegrody dla obliczenia kosztu usprawnienia	A = 2878 m <sup>2</sup>		
	obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	tw0 = 20 °C		
	obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	tz0 = -22 °C		
	liczba stopniodni dla wybranej przegrody	Sd = 3459,34 dzień·K/rok		
<b>Opłaty:</b>	<b>stała:</b>			
c.o.	Om0 = 12,55 zł/kW	Oz0 = 44 zł/GJ	Ab0 = 0 zł/(m·c)	
	Om1 = 12,55 zł/kW	Oz1 = 44 zł/GJ	Ab1 = 0 zł/(m·c)	
<b>Opis wariantów usprawnienia:</b>				
Przewiduje się ocieplenie ściany . Jako materiał termoizolacyjny przyjmuje się			Zasyпка granulatu wełny	
o współczynniku $\lambda = 0,043$				
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:				
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu				
ciepłego $R \geq 4$ (m <sup>2</sup> ·K)/W				
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantie 1				
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie 1				
<b>Lp.</b>	<b>Opis</b>	<b>Jednostki miary</b>	<b>Stan istniejący</b>	<b>Warianty</b>
				<b>1</b> <b>2</b> <b>3</b>
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji	m		0,21 0,23 0,26
2	Zwiększenie oporu ciepłego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> ·K)/W		4,66 5,35 6,05
3	Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> ·K)/W	3,03	7,69 8,38 9,08
4	Q0U , Q1U = 8,64·10-5·Sd·A/R	GJ/a	283,90	111,83 102,66 94,77
5	q0U , q1U = 10-6·A·(tw0-tz0)/R	MW	0,04	0,02 0,01 0,01
6	Roczna oszczędność kosztów: $\Delta Q_{ru} = Q0U \cdot Oz0 + 12 \cdot (q0U \cdot Om0 + Ab0) - (Q1U \cdot Oz1 + 12 \cdot (q1U \cdot Omr + Ab1))$	zł/a		7 574,80 7 978,12 8 325,51
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		288,4 289,2 290,4
8	Koszt realizacji usprawnienia Nu	zł		830 015 832 318 835 771
9	SPBT - Nu / $\Delta Q_{ru}$	lata		109,58 104,33 100,39
10	U0 , U1	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,33	0,13 0,12 0,11
<b>Podstawa przyjętych wartości Nu</b>		1 2 3		
Przyjęto oceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> na podstawie		średnich cen rynkowych w regionie		
<b>Uwagi:</b>				
Wybrany wariant:		3	Koszt:	835 771 zł
		## ## 95 0	SPBT =	100,39 lat

<b>5</b>	<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>	<b>Przedsięwzięcie nr</b>	<b>3</b>
<b>7.2.3</b>		Izolacja termiczna ścian fundamentów i piwnic	
<b>Dane:</b>	powierzchnia przegrody dla obliczenia strat	A = 20 m <sup>2</sup>	
	powierzchnia przegrody dla obliczenia kosztu usprawnienia	A = 20 m <sup>2</sup>	
	obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	tw0 = 20 °C	
	obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	tz0 = 5 °C	
	liczba stopniodni dla wybranej przegrody	Sd = 3459,34 dzień·K/rok	
<b>Opłaty:</b>	<b>stała:</b>		
c.o.	Om0 = 12,55 zł/kW	Oz0 = 44 zł/GJ	Ab0 = 0 zł/(m·c)
	Om1 = 12,55 zł/kW	Oz1 = 44 zł/GJ	Ab1 = 0 zł/(m·c)
<b>Opis wariantów usprawnienia:</b>			
Przewiduje się ocieplenie ściany . Jako materiał termoizolacyjny przyjmuje się			Płyty styropianowe $\lambda \leq 0,033$
o współczynniku $\lambda = 0,033$			
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:			
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu			
ciepłego $R \geq 4$ (m <sup>2</sup> ·K)/W			
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantie 1			
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 16 cm większej niż w wariantie 1			





Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7	
				62	71	77	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji	m		0,09	0,11	0,13	
2	Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m2·K)/W		2,54	3,3333333	3,9393939	
3	Opór cieplny R	(m2·K)/W	0,96	3,50	4,30	4,90	
4	Q0U , Q1U = 8,64·10-5·Sd·A/R	GJ/a	2,21	0,06	0,05	0,04	
5	q0U , q1U = 10-6·A·(tw0-tz0)/R	MW	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	Roczna oszczędność kosztów: Δ Qru = Q0U·Oz0+12·(q0U·Om0+Ab0) - (Q1U·Qz1+12·(q1U·Omr+Ab1))	zł/a		94,73	95,23	95,50	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m2		122,6	125,4	128,2	
8	Koszt realizacji usprawnienia Nu	zł		2 452	2 508	2 564	
9	SPBT - Nu / ΔOru	lata		25,88	26,34	26,85	
10	U0 , U1	W/(m2·K)	1,04	0,29	0,23	0,20	
Podstawa przyjętych wartości Nu				1	2	3	
Przyjęto oceny jednostkowe ocieplenia 1m2 na podstawie				średnich cen rynkowych w regionie			
Uwagi:							

3	Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i drzwi oraz poprawie systemu wentylacji grawitacyjnej			Przedsięwzięcie nr			4		
7.2.4				Wymiana stolarki otworowej					
Dane:	powierzchnia okien i drzwi			$A_{ok} =$	1182,75	$m^2$			
	powierzchnia okien i drzwi			$A_{tk} =$	1182,75	$m^2$			
	strumień powietrza went. odnies. do war. proj. dla wentylacji naturalnej			$V_{non} =$	2018,1	$m^3$			
	współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją			$a_0 =$	0,9	$m^3/(m \cdot h \cdot daPa^{2/3})$			
	współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją			$C_w =$	1,2				
	$t_{w0} =$	20	$^{\circ}C$	$t_{z0} =$	-22	$^{\circ}C$	$S_d =$	3459,34	dzień·K/rok
c.o.	$O_{m0} =$	12,55	zł/(MW·m-c)	$O_{z0} =$	44	zł/GJ	$A_{b0} =$	0	zł/(m-c)
	$O_{m1} =$	12,55	zł/(MW·m-c)	$O_{z1} =$	44	zł/GJ	$A_{b1} =$	0	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia:									
Rozpatruje się 3 wymiana stolarki:									
Wariant 1 -	wymiana stolarki otworowej			$U_1 =$	0,9	W/(m <sup>2</sup> ·K)	$a_1 =$	0,5	
Wariant 2 -	wymiana stolarki otworowej			$U_1 =$	0,9	W/(m <sup>2</sup> ·K)	$a_1 =$	0,5	
Wariant 3 -	wymiana stolarki otworowej			$U_1 =$	0,9	W/(m <sup>2</sup> ·K)	$a_1 =$	0,25	
Lp.	Omówienie			Jednostki miary	Stan istniejący		Warianty		
					1	2	3		
1	2			3	4	5	6	7	
1	Współczynnik przenikania stolarki $U_0, U_1$			W/(m <sup>2</sup> ·K)	3	0,9	0,9	0,9	
2	Współczynniki korelacyjne			$C_r$	-	1,3	0,6	0,5	0,4
				$C_m$	-	1,3	0,7	0,7	0,6
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$			GJ/a	1 060,53	318,16	318,16	318,16	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot V_{nom} \cdot S_d$			GJ/a	266,83	123,15	102,63	82,10	
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$			GJ/a	1 327,35	441,31	420,78	400,26	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$			MW	0,149	0,045	0,045	0,045	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$			MW	0,037	0,020	0,020	0,017	
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz.6} + \text{Poz.7}$			MW	0,186	0,065	0,065	0,062	
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$			zł/a		38 986	39 889	40 792	
10	Koszt wymiany stolarki $N_{ok}$			zł		650 513	674 168	709 650	
11	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$			zł		0	37 079	39 031	
12	Koszt zmniejszenia pow. stolarki $N_z$			zł					
13	Łączny koszt przedsięwzięcia ( $N_{ok} + N_w$ )			zł		650 513	711 247	748 681	
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$			lata		16,69	17,83	18,35	
Podstawa przyjętych wartości $N_u$						1	2	3	
Wariant 1 - Wymiana stolarki otworowej						wycena na podstawie		średnich cen	
Koszt montażu stolarki:						1182,75	$m^2 \cdot$	zł	= 650 513 zł
Montaż układu nawiewnego i nawiewników ciśnieniowych						592	szt.	zł	= zł
Razem:									650 513 zł
Podstawa przyjętych wartości $N_u$									
Wariant 2 - Wymiana stolarki otworowej						wycena na podstawie		średnich cen	
Koszt montażu stolarki:						1182,75	$m^2 \cdot$	zł	= 674 168 zł
Montaż układu nawiewnego i nawiewników ciśnieniowych						592	szt.	zł	= 37079 zł
Razem:									711 247 zł
Podstawa przyjętych wartości $N_u$									
Wariant 3 - Wymiana stolarki otworowej						wycena na podstawie		średnich cen	
Koszt montażu stolarki:						1182,75	$m^2 \cdot$	zł	= 709 650 zł
Montaż układu nawiewnego i nawiewników ciśnieniowych						592	szt.	zł	= 39031 zł
Razem:									748 681 zł
Uwagi: Współczynnik przenikania ciepła okien U został policzony jako średnia ważona.									
Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęto proporcjonalnie do powierzchni wymienianej stolarki otworowej.									
Do powierzchni przegrody ujętej w usprawnieniu przyjęto powierzchnię: okien drewnianych + drzwi stalowych + drzwi drewnianych.									
Wybrany wariant:		1	Koszt:	650 513	zł	## ## ## 0	SPBT =	16,69	lat

<b>2</b>	<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez system wentylacji mechanicznej</b>	<b>Przedsięwzięcie nr</b>	<b>5</b>																																																																									
<b>7.2.5</b>		<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>																																																																										
<b>Dane:</b>	Strumień wentylacji mechanicznej Czas użytkowania w ciągu doby Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego Liczba stopniocdni dla wybranej przegrody	V = 15319 m <sup>3</sup> /h T = 24 godz. tw0 = 20 °C tz0 = -22 °C Sd = 3459,34 dzień·K/rok																																																																										
<b>Opłaty:</b>	<b>stała:</b> c.o. Om0 = 12,55 zł/kW      Oz0 = 44 zł/GJ      Ab0 = 0 zł/(m·c) Om1 = 12,55 zł/kW      Oz1 = 44 zł/GJ      Ab1 = 0 zł/(m·c)																																																																											
<b>Opis wariantów usprawnienia:</b>																																																																												
Przewiduje się modernizację układu wentylacji																																																																												
Rozpatruje się 3 warianty różniące się rodzajem wprowadzonych usprawnień																																																																												
Wariant 1 -	Instalacja nawiewników nadokiennych.																																																																											
Wariant 2 -	Instalacja nawiewników nadokiennych higrosterowalnych.																																																																											
Wariant 3 -	Instalacja nawiewników nadokiennych higrosterowalnych i VAV.																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Lp.</th> <th rowspan="2">Omówienie</th> <th rowspan="2">Jednostki miary</th> <th rowspan="2">Stan istniejący</th> <th colspan="3">Warianty</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>116</td> <td>125</td> <td>134</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Q0w , Q1w</td> <td>GJ/a</td> <td>1541,56</td> <td>1526,22</td> <td>1387,40</td> <td>539,55</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>q0w , q1w</td> <td>MW</td> <td>0,21</td> <td>0,34</td> <td>0,22</td> <td>0,34</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Roczna oszczędność kosztów: <math>\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot Oz_0 + 12 \cdot (q_{0U} \cdot Om_0 + Ab_0) - (Q_{1U} \cdot Qz_1 + 12 \cdot (q_{1U} \cdot Omr + Ab_1))</math></td> <td>zł/a</td> <td></td> <td>656</td> <td>6 783</td> <td>44 070</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Cena jednostkowa usprawnienia</td> <td>zł/m<sup>2</sup></td> <td></td> <td>7800,5833</td> <td>6511,1667</td> <td>7800,5833</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Koszt realizacji usprawnienia Nu</td> <td>zł</td> <td></td> <td>187 214</td> <td>156 268</td> <td>187 214</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>SPBT - Nu / <math>\Delta Or_u</math></td> <td>lata</td> <td></td> <td>285,34</td> <td>23,04</td> <td>4,25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			1	2	3	1	2	3	4	5	6	7					116	125	134	4	Q0w , Q1w	GJ/a	1541,56	1526,22	1387,40	539,55	5	q0w , q1w	MW	0,21	0,34	0,22	0,34	6	Roczna oszczędność kosztów: $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot Oz_0 + 12 \cdot (q_{0U} \cdot Om_0 + Ab_0) - (Q_{1U} \cdot Qz_1 + 12 \cdot (q_{1U} \cdot Omr + Ab_1))$	zł/a		656	6 783	44 070	7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		7800,5833	6511,1667	7800,5833	8	Koszt realizacji usprawnienia Nu	zł		187 214	156 268	187 214	9	SPBT - Nu / $\Delta Or_u$	lata		285,34	23,04	4,25					1	2	3
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący					Warianty																																																																				
				1	2	3																																																																						
1	2	3	4	5	6	7																																																																						
				116	125	134																																																																						
4	Q0w , Q1w	GJ/a	1541,56	1526,22	1387,40	539,55																																																																						
5	q0w , q1w	MW	0,21	0,34	0,22	0,34																																																																						
6	Roczna oszczędność kosztów: $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot Oz_0 + 12 \cdot (q_{0U} \cdot Om_0 + Ab_0) - (Q_{1U} \cdot Qz_1 + 12 \cdot (q_{1U} \cdot Omr + Ab_1))$	zł/a		656	6 783	44 070																																																																						
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		7800,5833	6511,1667	7800,5833																																																																						
8	Koszt realizacji usprawnienia Nu	zł		187 214	156 268	187 214																																																																						
9	SPBT - Nu / $\Delta Or_u$	lata		285,34	23,04	4,25																																																																						
				1	2	3																																																																						
<b>Podstawa przyjętych wartości Nu</b>																																																																												
Przyjęto oceny jednostkowe na podstawie średnich cen rynkowych w regionie																																																																												
<b>Uwagi:</b>																																																																												
Wybrany wariant: 3      Koszt: 187 214 zł      ## ## ## 0      SPBT = 4,25 lat																																																																												

<b>4</b>	<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu poprawiającego sprawność system c.w.u.</b>	<b>Przedsięwzięcie nr</b>	<b>6</b>
<b>7.2.6</b>		<b>Modernizacja instalacji c.w.u.</b>	
<b>Dane:</b>	Liczba użytkowników Dobowe jednostkowe zużycie c.w.u. Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego Liczba stopniocdni dla wybranej przegrody	V = 322 osób Qj = 120 dm <sup>3</sup> /j.o. tw0 = 20 °C tz0 = -22 °C Sd = 3459,34 dzień·K/rok	
<b>Opłaty:</b>	20 / 64		

stała:			
c.o.	Om0 = 12,55 zł/kW	Oz0 = 44 zł/GJ	Ab0 = 0 zł/(m-c)
	Om1 = 12,55 zł/kW	Oz1 = 44 zł/GJ	Ab1 = 0 zł/(m-c)

Opis wariantów usprawnienia:	
Przewiduje się modernizację instalacji c.w.u.	
Rozpatruje się	3 warianty różniące się rodzajem wprowadzonych usprawnień

Wariant 1 -	Zakres modernizacji instalacji c.w.u. i cyrkulacji obejmuje ; Kolektor słoneczny współpracujący z węzłem wymiennikowym i zbiornikami ciepłej wody, 160 m2 ; Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 0,8kW
Wariant 2 -	Zakres modernizacji instalacji c.w.u. i cyrkulacji obejmuje rozprowadzenia poziome, armatura, ; Kolektor słoneczny współpracujący z węzłem wymiennikowym i zbiornikami ciepłej wody, 180 m2 ; Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 1,2kW
Wariant 3 -	Zakres modernizacji instalacji c.w.u. i cyrkulacji obejmuje , Kolektor słoneczny współpracujący z węzłem wymiennikowym i zbiornikami ciepłej wody, 220 m2 , Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 1,6kW

Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	2	3	4	1	6	7	
				147	156	165	
4	Q0w , Q1w	GJ/a	2509,91	2501,94	2250,29	1921,97	
5	q0w , q1w	MW	0,31	0,32	0,29	0,26	
6	Roczna oszczędność kosztów: $\Delta Q_{rcw} = (x_0 \cdot Q_{0cw} \cdot O_{0z/\eta 0w} - x_1 \cdot Q_{1cw} \cdot O_{0z/\eta 1w}) + 12 \cdot (y_0 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m-y1} \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (Ab_0 - Ab_1)$ [zł/rok] (16)	zł/a		5 207,34	16 831,70	32 332,70	
8	Koszt realizacji usprawnienia Nu	zł		554 937	632 695	779 286	
9	SPBT - Nu / ΔOru	lata		106,57	37,59	24,10	
				1	2	3	

Podstawa przyjętych wartości Nu	
Przyjęto oceny jednostkowe na podstawie	średnich cen rynkowych w regionie

Uwagi:	
--------	--

Wybrany wariant:	3	Koszt:	779 286	zł	## ## ## 0	SPBT =	24,10	lat
------------------	---	--------	---------	----	------------	--------	-------	-----

1	Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.	Przedsięwzięcie nr	7		
7.2.7		Modernizacja systemu c.o.			
Dane dotyczące stanu istniejącego ststemu c.o.:					
Sprawność całkowita systemu c.o.	$\eta_0$	=	0,75		
Przerwy tygodniowe	$w_{t0}$	=	1		
Przerwy dobowe	$w_{d0}$	=	1		
Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze	$q_{0co}$	=	0,0 kW		
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	$Q_{0co}$	=	1449,57 GJ/a		
Opis wariantów usprawnienia:					
Rozpatruje się cztery usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację c.o. do aktualnych wymogów technicznych:					
W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wybranym do realizacji wariantem proponowanych usprawnień:					
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynników sprawności			
1	2	3	4	5	6
1	Sprawność wytwarzania $\eta_w$		0,83	→	0,98
2	Sprawność przesyłnia $\eta_p$		0,90	→	0,95
3	Współczynnik regulacji systemu grzewczego $\eta_{co}$		0,75	→	0,99
4	Sprawność regulacji systemu grzewczego $\eta_r$		0,83	→	0,99
5	Sprawność wykorzystania $\eta_e$		0,90	→	0,90
6	Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia $W_t$		1,00	→	0,75
7	Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia $W_d$		1,00	→	1,00
8	Sprawność całkowita $\eta$		0,56	→	0,83
Uwagi:					

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.						
Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o.:						
Sprawność całkowita systemu c.o.			$\eta_0$	=	0,75	
Przerwy tygodniowe			$w_{t0}$	=	1	
Przerwy dobowe			$w_{d0}$	=	1	
Zapotrzebowanie na moc cieplną			$q_{0co}$	=	0,0	kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania			$Q_{0co}$	=	1449,57	GJ/a
Opłaty:	stała:		zmienna:		abonament:	
c.o.	$O_{m0}$	= 12,55 zł/(MW·m-c)	$O_{z0}$	= 44 zł/GJ	$A_{b0}$	= 0 zł/(m-c)
	$O_{m1}$	= 12,55 zł/(MW·m-c)	$O_{z1}$	= 44 zł/GJ	$A_{b1}$	= 0 zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia:						
Rozpatruje się 4 warianty usprawnienia termomodernizacyjnego:						
W 1 -	Zakres modernizacji obejmuje instalację c.o. , wymianę grzejników , montaż regulatora cetralnego, podłączenie do sieci ciepłowniczej					
W 2 -	Zakres modernizacji obejmuje instalację c.o. , wymianę grzejników , montaż regulatora pogodowego, podłączenie do sieci ciepłowniczej					
W 3 -	Zakres modernizacji obejmuje instalację c.o. , wymianę grzejników , montaż regulatora pogodowego , zaworów regulacyjnych przygrzejnikowych, podłączenie do sieci ciepłowniczej					
W 4 -	Zakres modernizacji obejmuje instalację c.o. , wymianę grzejników , montaż regulatora pogodowego , zaworów regulacyjnych przygrzejnikowych , podłączenie do sieci ciepłowniczej					
	Istniejący	1	2	3	4	
Sprawność wytwarzania $\eta_w$	0,83	0,98	0,98	0,98	0,98	
Sprawność przesylnia $\eta_p$	0,90	0,95	0,95	0,95	0,95	
Współczynnik regulacji systemu grzewczego $\eta_{co}$	0,75	0,75	0,85	0,99	0,99	
Sprawność regulacji systemu grzewczego $\eta_r$	0,83	0,83	0,90	0,92	0,99	
Sprawność wykorzystania $\eta_e$	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia $W_t$	1,00	1,00	0,75	0,75	0,75	
Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia $W_d$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Sprawność całkowita $\eta$	0,56	0,70	0,75	0,77	0,83	

Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji $Q_{1co}$	GJ/a	1449,57	1286,87	1048,65	977,18	715,13
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną po termomodernizacji $q_{1co}$	kW		243,6	198,5	184,9	135,3
3	$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{0z} / \eta_0$	zł/a	63 781				
4	$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{1z} / \eta_1$	zł/a		56 622	46 141	42 996	31 466
5	$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{0m} + A_{b0})$	zł/a	0				
6	$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{1m} + A_{b1})$	zł/a		3,056589	2,490753	2,321002	1,698582
7	Roczne koszty energii w stanie istniejącym $O_{r0co}$ $= A_0 + B_0$	zł/a	63 781				
8	Roczne koszty energii po termomodernizacji $O_{r1co} = A_1 + B_1$	zł/a		56 626	46 143	42 998	31 467
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} =$ $O_{r0co} - O_{r1co}$ (18)	zł/a		7 156	17 638	20 783	32 314

10	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	zł/a		1 923 922	1 938 822	1 999 365	2 079 340																								
11	$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		268,87	109,92	96,20	64,35																								
Podstawa przyjętych wartości $N_u$				1	2	3	4																								
Uwagi:				##	1	1	1																								
Wybrany wariant:				4	Koszt:	2 079 340	zł																								
				##	##	##	##																								
				SPBT =	64,35	lat																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Zestawienie wybranych i zoptymalizowanych przedsięwzięć usprawniających																															

6	Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przedsięwzięcie nr 1	
Wybrany wariant: 3		Izolacja termiczna ścian zewnętrznych	
Koszt: 807 930		95,64 lat	
7	Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przedsięwzięcie nr 2	
Wybrany wariant: 3		Izolacja termiczna stropodachu	
Koszt: 835 771		100,39 lat	
5	Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przedsięwzięcie nr 3	
Wybrany wariant: 1		Izolacja termiczna ścian fundamentów i piwnic	
Koszt: 2 452		25,88 lat	
3	Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i drzwi oraz poprawie systemu wentylacji grawitacyjnej	Przedsięwzięcie nr 4	
Wybrany wariant: 1		Wymiana stolarki otworowej	
Koszt: 650 513		16,69 lat	
2	Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez system wentylacji mechanicznej	Przedsięwzięcie nr 5	
Wybrany wariant: 3		Modernizacja systemu wentylacji	
Koszt: 187 214		4,25 lat	
4	Ocena opłacalności i wybór wariantu poprawiającego sprawność system c.w.u.	Przedsięwzięcie nr 6	
Wybrany wariant: 3		Modernizacja instalacji c.w.u.	
Koszt: 779 286		24,10 lat	
1	Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność ciepłą systemu c.o.	Przedsięwzięcie nr 7	
Wybrany wariant: 4		Modernizacja systemu c.o.	
Koszt: 2 079 340		64,35 lat	

<b>Zestawienie wybranych i zoptymalizowanych przedsięwzięć usprawniających w porządku narastającym oraz modernizacja systemu c.o.</b>	
---	--

Lp.	Opis przedsięwzięcia	NR	$\Delta O$	Koszt	SPBT
1	Modernizacja systemu c.o.	7	32 314	2 079 340	64,35
2	Modernizacja systemu wentylacji	5	44 070	187 214	4,25
3	Wymiana stolarki otworowej	4	38 986	650 513	16,69
4	Modernizacja instalacji c.w.u.	6	32 333	779 286	24,10
5	Izolacja termiczna ścian fundamentów i piwnic	3	95	2 452	25,88
6	Izolacja termiczna ścian zewnętrznych	1	8 447	807 930	95,64
7	Izolacja termiczna stropodachu	2	8 326	835 771	100,39



7.4		Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego											
		<p>Niniejszy rozdział obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</li> <li>b. ocenę wariantów przedsięwzięć pod względem spełnienia wymagań ustawowych</li> <li>c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</li> </ul>											
7.4.1		Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych											
		Rozpatruje się następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:											
NR USPRA W.	Zakres	Numer wariantu											
		1	2	3	4	5	6	7					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
7	Modernizacja systemu c.o.	x	x	x	x	x	x	x					
5	Modernizacja systemu wentylacji	x	x	x	x	x	x						
4	Wymiana stolarki otworowej	x	x	x	x	x							
6	Modernizacja instalacji c.w.u.	x	x	x	x								
3	Izolacja termiczna ścian fundamentów i piwnic	x	x	x									
1	Izolacja termiczna ścian zewnętrznych	x	x										
2	Izolacja termiczna stropodachu	x											
Uwagi:		Do realizacji wybrano wariant nr 1											

7.5.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego												
Opłaty: stała:				zmienna:				abonament:				
C.O.	O <sub>m0</sub> =	12,55	zł/(kW·m-c)		O <sub>z0</sub> =	44	zł/GJ		A <sub>b0</sub> =	0	zł/(m-c)	
	O <sub>m1</sub> =	12,55	zł/(kW·m-c)		O <sub>z1</sub> =	44	zł/GJ		A <sub>b1</sub> =	0	zł/(m-c)	
C.W.U.	O <sub>0m</sub> =	12,55	zł/(kW·m-c)		O <sub>0z</sub> =	44	zł/GJ		A <sub>0b</sub> =	0	zł/(m-c)	
	O <sub>1m</sub> =	12,55	zł/(kW·m-c)		O <sub>1z</sub> =	44	zł/GJ		A <sub>1b</sub> =	0	zł/(m-c)	
<div><div></div><div><math display="block">\Delta O_r = (wt_0 \cdot wd_0 \cdot Q_{0co} \cdot \eta_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw} / \eta_{0cw}) \cdot O_{0z} - (wt_1 \cdot wd_1 \cdot Q_{1co} \cdot \eta_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw} / \eta_{1cw}) \cdot O_{1z} + 12 \cdot [(q_{0om} + q_{0ocw}) \cdot O_{0m} - (q_{01m} + q_{01cw}) \cdot O_{1m}] + 12 \cdot (Ab_0 - Ab_1) \text{ [zł/rok]} \quad (20)</math></div></div>												
Nr wariantu	Q <sub>0co</sub> GJ	q <sub>0co</sub> kW	η <sub>0</sub> wt0 wd0		Q <sub>0cw/η<sub>0cw</sub></sub> GJ	q <sub>0cw</sub> kW	Q <sub>0</sub> GJ	O <sub>0rco</sub> zł	O <sub>0rcw</sub> zł	O <sub>0r</sub> zł	ΔO <sub>r</sub> zł	N zł
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12
Stan istniejący	3 598	1 132	0,560		2 509,91	308,6	6 422	453 038	156 918	609 957		
			1,00	1,00								
Quco qkco Qkw qkw Qkco												
Nr wariantu	Q <sub>1co</sub> GJ	q <sub>1co</sub> kW	η <sub>1</sub> wt0 wd0		Q <sub>1cw/η<sub>1cw</sub></sub> GJ	q <sub>1cw</sub> kW	Q <sub>1</sub> GJ	O <sub>1rco</sub> zł	O <sub>1rcw</sub> zł	O <sub>1r</sub> zł	ΔO <sub>r</sub> zł	N zł
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12
1	1 085	847,7	0,832		1 921,97	256,56	1 303	170 670	123 205	294 577	315 379	5 342 505
			0,75 1,00									
2	1 274	874,3	0,832		1 921,97	256,56	1 530	182 170	132 336	314 507	295 450	4 506 734
			0,75 1,00									
3	1 466	901,3	0,832		2 509,91	256,56	1 761	193 840	149 074	342 914	267 042	3 698 804
			0,75 1,00									
4	1 468	901,6	0,832		2 509,91	256,56	1 763	193 971	149 074	343 045	266 912	3 696 352
			0,75 1,00									
5	1 468	953,7	0,832		2 509,91	256,56	1 763	201 815	149 074	350 889	259 068	2 917 066
			0,75 1,00									
6	2 354	1 075,3	0,832		2 509,91	256,56	2 828	255 259	149 074	404 334	205 623	2 266 554
			0,75 1,00									
7	3 356	949,3	0,832		2 509,91	256,56	4 032	276 019	149 074	425 093	184 864	2 079 340
			0,75 1,00									
Uwagi:												
Q <sub>0</sub> , Q <sub>1</sub> - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji mierzone w GJ/a												
N - planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej wyrażone w zł												
Wielkości sezonowego zapotrzebowania na ciepło i na moc dla ogrzewania obliczono zgodnie z normą												

Źródło nr 2 Kolektor słoneczny współpracujący z węzłem wymiennikowym i zbiornikami ciepłej wody, 220 m2

Ceny energii elektrycznej pomocniczej źródeł alternatywnych

Opłaty: stała:				zmienna:				abonament:			
c.o.	O <sub>m0</sub> =		zł/(kW·m-c)	O <sub>z0</sub> =		zł/GJ	A <sub>b0</sub> =		zł/(m-c)		
	O <sub>m1</sub> =	0	zł/(kW·m-c)	O <sub>z1</sub> =	174,51	zł/GJ	A <sub>b1</sub> =	30	zł/(m-c)		

COP = 40

Q<sub>1cw/η<sub>1cw</sub></sub>  
GJO<sub>1rcw</sub>  
zł

Audyt energetyczny budynku :

Szpital Powiatowy w Braniewie

14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13

Roczna produkcja energii

5	9
158,84	693

Ceny energii elektrycznej pomocniczej źródeł alternatywnych

Źródło nr 3    Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy    1,2kW

Oplaty: stała:

$O_{m0} =$     zł/(kW·m-c)  
 $O_{m1} =$     0    zł/(kW·m-c)

zmienna:

$O_{z0} =$     zł/GJ  
 $O_{z1} =$     174,51    zł/GJ

abonament:

$A_{b0} =$     zł/(m-c)  
 $A_{b1} =$     30    zł/(m-c)

COP=    100

$Q_{1cw}/\eta_{1w}$ GJ
5
5,55

$O_{1rcw}$ zł
9
10

Roczna produkcja energii

Źródło nr 4

Ceny energii elektrycznej pomocniczej źródeł alternatywnych

Oplaty: stała:

c.o.  $O_{m0} =$     zł/(kW·m-c)  
 $O_{m1} =$     0    zł/(kW·m-c)

zmienna:

$O_{z0} =$     zł/GJ  
 $O_{z1} =$     174,51    zł/GJ

abonament:

$A_{b0} =$     zł/(m-c)  
 $A_{b1} =$     30    zł/(m-c)

COP =    3,1

$Q_{1cw}/\eta_{1w}$ GJ
5
0,00

$O_{1rcw}$ zł
9
0

Roczna produkcja energii

Razem

164,39

Razem

703

Audyt energetyczny budynku :

**Szpital Powiatowy w Braniewie**  
**14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13**

7.5.3 DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO									
							Premia termomodernizacyjna		
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu S		20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		N [ zł ]	ΔO [ zł ]	[ % ]	[ zł ] [ zł ]	[ % ] [ % ]	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	Wszystkie rozważane usprawnienia	5 342 505	315 379	63,2	$\frac{1\,500\,000}{3\,842\,505}$	$\frac{28,08}{71,92}$	768 501	854 801	630 758
2	Wszystkie rozważane usprawnienia minus usprawnienie o najwyższym SPBT	4 506 734	295 450	48,4	$\frac{1\,500\,000}{3\,006\,734}$	$\frac{33,28}{66,72}$	601 347	721 077	590 900
3	Wszystkie rozważane usprawnienia minus kolejne usprawnienie o najwyższym SPBT	3 698 804	267 042	43,8	$\frac{1\,500\,000}{2\,198\,804}$	$\frac{40,55}{59,45}$	439 761	591 809	534 085
4	Wszystkie rozważane usprawnienia minus kolejne usprawnienie o najwyższym SPBT	3 696 352	266 912	43,8	$\frac{1\,500\,000}{2\,196\,352}$	$\frac{40,58}{59,42}$	439 270	591 416	533 823
5	Wszystkie rozważane usprawnienia minus kolejne usprawnienie o najwyższym SPBT	2 917 066	259 068	42,5	$\frac{1\,500\,000}{1\,417\,066}$	$\frac{51,42}{48,58}$	283 413	466 731	518 135
6	Wszystkie rozważane usprawnienia minus kolejne usprawnienie o najwyższym SPBT	2 266 554	205 623	33,7	$\frac{1\,500\,000}{766\,554}$	$\frac{66,18}{33,82}$	153 311	362 649	411 246
7	Wszystkie rozważane usprawnienia minus kolejne usprawnienie o najwyższym SPBT	2 079 340	184 864	30,3	$\frac{1\,500\,000}{579\,340}$	$\frac{72,14}{27,86}$	115 868	332 694	369 727
8.					—	—			

7.5.4	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1 obejmujący następujące usprawnienia:				
Nr uspr.	RODZAJ USPRAWNIENIA			
7	Modernizacja systemu c.o.			
5	Modernizacja systemu wentylacji			
4	Wymiana stolarki otworowej			
6	Modernizacja instalacji c.w.u.			
3	Izolacja termiczna ścian fundamentów i piwnic			
1	Izolacja termiczna ścian zewnętrznych			
2	Izolacja termiczna stropodachu			
Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe, a mianowicie:				
	Planowane koszty całkowite	5 342 505	zł	
1.	Oszczędność zapotrzebowania energii wyniesie : czyli powyżej 25 %	63,2	%	
2.	Planowany kredyt	3 842 505	zł	
3.	Środki własne inwestora wynoszą: co spełnia możliwości inwestora deklarującego środki własne w wysokości do	1 500 000	zł	
4.	20% kredytu	768 501	zł	
5.	16% kosztów całkowitych	854 801	zł	
6.	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	630 758	zł	
7.	Wartość premii termomodernizacyjnej	630 758	zł	

8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		
8.1	Opis robót		
W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:			
7	Modernizacja systemu c.o.		
	W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 4 Zakres modernizacji obejmuje instalację c.o. , wymianę grzejników , montaż regulatora pogodowego , zaworów regulacyjnych przygrzejnikowych , podłączenie do sieci ciepłowniczej	Koszt usprawnienia	2 079 340 zł
5	Modernizacja systemu wentylacji		
	W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 3 Przewidzane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariantcie to Instalacja nawiewników nadokiennych higrosterowalnych i VAV. Strumień powietrza wentylacyjnego 5415,55m3/h	Koszt usprawnienia	187 214 zł
4	Wymiana stolarki otworowej		
	W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 1 Przewidzane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariantcie to zastąpieniu istniejącej stolarki otworowej. Przewidzane okna- okna szczelne 0,5<a<1 z nawiewnikami ,U1 =0,9 [W/m2*k] a= 0,5 [m3/m*h*daPa2/3] wymiana wraz z robotami towarzyszącymi . Powierzchnia okien i drzwi do wymiany - 1182,75 [m2]	Koszt usprawnienia	650 513 zł
6	Modernizacja instalacji c.w.u.		
	W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 3 Zakres modernizacji instalacji c.w.u. i cyrkulacji obejmuje , Kolektor słoneczny współpracujący z węzłem wymiennikowym i zbiornikami ciepłej wody, 220 m2 , Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 1,6kW	Koszt usprawnienia	779 286 zł
3	Izolacja termiczna ścian fundamentów i piwnic		
	W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 1 Przewidzane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariantcie to wykonanie izolacji termicznej ścian fundamentów. Jako matriálu izolacyjnego należy użyć - Płyty styropianowe λ =< 0,033 o grubości 9 cm wraz z robotami towarzyszącymi. Powierzchnia objęta tym działaniem - 20 [m2]	Koszt usprawnienia	2 452 zł
	Izolacja termiczna ścian zewnętrznych		

1	W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 3 Przewidzane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariantcie to wykonanie izolacji termicznej ścian materiałem - Płyty styropianowe $\lambda \leq 0,033$ o grubości 11 cm wraz z robotami towarzyszącymi. Powierzchnia objęta tym działaniem - 4230 [m2]	Koszt usprawnienia	807 930	zł
---	---	--------------------	---------	----

2	Izolacja termiczna stropodachu			
	W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 3 Przewidzane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariantcie to wykonanie izolacji termicznej stropodachu/dachu. Jako materiał izolacyjny należy użyć - Zasyпка granulatu wełny o grubości 26 cm wraz z robotami towarzyszącymi. Powierzchnia objęta tym działaniem - 2878 [m2]	Koszt usprawnienia	835 771	zł
8.2 Charakterystyka finansowa				
1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie		5 342 505	zł
	Dalsze działania inwestora obejmują:			
1.	Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;			
2.	Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót			
3.	Realizacja robót o odbiór techniczny			
4.	Wystąpienie o premię termomodernizacyjną			



## Załączniki do audytu

**1. Załącznik nr 1**

Przyjęte wartości współczynników przenikania ciepła do obliczeń

**2. Załącznik nr 2**

Obliczenia strumienia ciepła wentylacyjnego

**3. Załącznik nr 3**

Określenie sprawności systemu grzewczego

**4. Załącznik nr 4**

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

\_\_\_\_\_

## Szpital Powiatowy w Braniewie

14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13

### Załącznik Nr 1

WYNIKI: Zestawienie przegród

Symbol	Opis przegrody	k W/m <sup>2</sup> K	Rodzaj przegrody
DZ	Drzwi zewnętrzne	1,30	Drzwi zewnętrzne
O	Okno zewnętrzne PCV	0,90	Okno (świetlik) zewnętrzne
PG	Podłoga na gruncie R	0,29	Podłoga na gruncie
STR	Stropodach	0,15	Strop pod nieogr. poddaszem
SZ	Ściana zewnętrzna	0,20	Ściana zewnętrzna

**Szpital Powiatowy w Braniewie**  
**14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13**

<b>Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego</b>		<b>Załącznik nr 2</b>				
		<b>Przedsięwzięcie :</b>				
<p><b>Dane:</b> Współczynniki korekcyjne: Modernizacja systemu wentylacji 5</p> <p>Rodzaj wentylacji <span style="background-color: yellow;">NATURALNA</span></p> <p>Współczynniki przepływu dla okien przed termomodernizacją <span style="background-color: yellow;"></span></p> <p><span style="background-color: yellow;">Szpital Powiatowy w Braniewie</span> <span style="background-color: yellow;"></span></p>						
<p><b>Opłaty:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p><b>stała:</b></p> <p>c.o. <math>O_{m0}</math> = <span style="background-color: yellow;">12,55</span> zł/kW</p> <p><math>O_{m1}</math> = <span style="background-color: yellow;">12,55</span> zł/kW</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p><b>zmienna:</b></p> <p><math>O_{z0}</math> = <span style="background-color: yellow;">44</span> zł/GJ</p> <p><math>O_{z1}</math> = <span style="background-color: yellow;">44</span> zł/GJ</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p><b>abonament:</b></p> <p><math>A_{b0}</math> = <span style="background-color: yellow;">0</span> zł/(m-c)</p> <p><math>A_{b1}</math> = <span style="background-color: yellow;">0</span> zł/(m-c)</p> </td> </tr> </table>				<p><b>stała:</b></p> <p>c.o. <math>O_{m0}</math> = <span style="background-color: yellow;">12,55</span> zł/kW</p> <p><math>O_{m1}</math> = <span style="background-color: yellow;">12,55</span> zł/kW</p>	<p><b>zmienna:</b></p> <p><math>O_{z0}</math> = <span style="background-color: yellow;">44</span> zł/GJ</p> <p><math>O_{z1}</math> = <span style="background-color: yellow;">44</span> zł/GJ</p>	<p><b>abonament:</b></p> <p><math>A_{b0}</math> = <span style="background-color: yellow;">0</span> zł/(m-c)</p> <p><math>A_{b1}</math> = <span style="background-color: yellow;">0</span> zł/(m-c)</p>
<p><b>stała:</b></p> <p>c.o. <math>O_{m0}</math> = <span style="background-color: yellow;">12,55</span> zł/kW</p> <p><math>O_{m1}</math> = <span style="background-color: yellow;">12,55</span> zł/kW</p>	<p><b>zmienna:</b></p> <p><math>O_{z0}</math> = <span style="background-color: yellow;">44</span> zł/GJ</p> <p><math>O_{z1}</math> = <span style="background-color: yellow;">44</span> zł/GJ</p>	<p><b>abonament:</b></p> <p><math>A_{b0}</math> = <span style="background-color: yellow;">0</span> zł/(m-c)</p> <p><math>A_{b1}</math> = <span style="background-color: yellow;">0</span> zł/(m-c)</p>				
<b>Lp.</b>	<b>Szpital Powiatowy w Braniewie</b>	<b>Parametr</b>	<b>Podstawa</b>	<b>Strumień powietrza wentylacyjnego m<sup>3</sup>/h</b>		
1	2	3	4	5		
1	Powierzchnia użytkowa A	6727,00	m2			
2	Wartość podstawowego strumienia powietrza zewnętrznego powiększona o wartość strumienia infiltracji	V <sub>ve,l,s</sub> oraz V <sub>inf</sub> wyrażone w m3/h	tabela 23 oraz wzór 70	15473		
3	Stopień zmniejszenia powietrza zewnętrznego wybranego optymalnego wariantu działania nr 5 przyjęty na podstawie wyznaczonych w tym wstępie usprawnień	r <sub>n</sub>	wzór 71	0,35		
4						
5						
	Wartość strumienia powietrza zewnętrznego przyjęta do obliczenia zapotrzebowania na energię roczną dla celów podgrzewania strumienia powietrza	V <sub>nom</sub> =		5 416		
<p><b>Uwagi:</b></p> <p>Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęto zgodnie ze wzorem podanym w rozporządzeniu 2015 r dotyczącym metodologii sporządzania charakterystyki energetycznej, stanowiącym przywołane źródło w rozporządzeniu o zakresie i formie audytu energetycznego wraz ze zmianami z 9 września 2015 - wzór z rozdziału nr 5</p>						

Warstwa	d	$\lambda$	R
	0	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Tynk	0,03	0,7	0,043
Mur z betonu komórkowego (1000)	0,38	0,56	0,679
Tynk	0,03	0,7	0,043
Płyta styropianowa	0,14	0,06	2,333
	0	0	0,000
$\Sigma R=$	0	3,098	[m <sup>2</sup> *K/W]
$U=$	0	0,32	[W/m <sup>2</sup> *k]

  

Warstwa	d	$\lambda$	R
	0	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Tynk	0,03	0,7	0,043
Mur z betonu komórkowego (1000)	0,38	0,56	0,679
Tynk	0,03	0,7	0,043
Płyta styropianowa	0,14	0,06	2,333
	0	0	0,000
Płyty styropianowe $\lambda \leq 0,033$	0,09	0,033	2,458
$\Sigma R=$	0	5,556	0
$U=$	0	0,18	[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	$\lambda$	R
	0	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Tynk	0,03	0,7	0,043
Mur z betonu komórkowego (1000)	0,38	0,56	0,679
Tynk	0,03	0,7	0,043
Płyta styropianowa	0,14	0,06	2,333
	0	0	0,000
$\Sigma R=$	0	3,098	[m <sup>2</sup> *K/W]
$U=$	0	0,32	[W/m <sup>2</sup> *k]

  

Warstwa	d	$\lambda$	R
	0	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Tynk	0,03	0,7	0,043
Mur z betonu komórkowego (1000)	0,38	0,56	0,679
Tynk	0,03	0,7	0,043
Płyta styropianowa	0,14	0,06	2,333
	0	0	0,000
Płyty styropianowe $\lambda \leq 0,033$	0,1	0,033	3,030
$\Sigma R=$	0	6,128	0
$U=$	0	0,16	[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	$\lambda$	R
	0	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Tynk	0,03	0,7	0,043
Mur z betonu komórkowego (1000)	0,38	0,56	0,679
Tynk	0,03	0,7	0,043
Płyta styropianowa	0,14	0,06	2,333
	0	0	0,000
$\Sigma R=$	0	3,098	[m <sup>2</sup> *K/W]

14-500 Braniewo, ul.  
Moniuszki 13

U=	0	<b>0,32</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]
Warstwa	d	λ	R
	0 m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Tynk	0,03	0,7	0,043
Mur z betonu komórkowego (1000)	0,38	0,56	0,679
Tynk	0,03	0,7	0,043
Płyta styropianowa	0,14	0,06	2,333
	0	0	0,000
Płyty styropianowe λ =< 0,033	0,11	0,033	3,333
ΣR=	0	<b>6,431</b>	0
U=	0	<b>0,16</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	λ	R
	0 m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Papa	0,01	0,1	0,100
Beton lekki w płytach 1000	0,15	0,42	0,357
Wełna mineralna (100)	0,1	0,046	2,174
Strop gęstożebrowy	0,2	0,52	0,385
Tynk	0,01	0,7	0,014
ΣR=	0	<b>3,030</b>	[m <sup>2</sup> *K/W]
U=	0	<b>0,33</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]
Warstwa	d	λ	R
	0 m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Papa	0,01	0,1	0,100
Beton lekki w płytach 1000	0,15	0,42	0,357
Wełna mineralna (100)	0,1	0,046	2,174
Strop gęstożebrowy	0,2	0,52	0,385
Tynk	0,01	0,7	0,014
Zasyпка granulatu wełny	0,21	0,043	4,662
ΣR=	0	<b>7,692</b>	0
U=	0	<b>0,13</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	λ	R
	0 m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Papa	0,01	0,1	0,100
Beton lekki w płytach 1000	0,15	0,42	0,357
Wełna mineralna (100)	0,1	0,046	2,174
Strop gęstożebrowy	0,2	0,52	0,385
Tynk	0,01	0,7	0,014
ΣR=	0	<b>3,030</b>	[m <sup>2</sup> *K/W]
U=	0	<b>0,33</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]
Warstwa	d	λ	R
	0 m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Papa	0,01	0,1	0,100
Beton lekki w płytach 1000	0,15	0,42	0,357
Wełna mineralna (100)	0,1	0,046	2,174
Strop gęstożebrowy	0,2	0,52	0,385
Tynk	0,01	0,7	0,014
Zasyпка granulatu wełny	0,23	0,043	5,349
ΣR=	0	<b>8,379</b>	0
U=	0	<b>0,12</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	λ	R
---------	---	---	---

14-500 Braniewo, ul.  
Moniuszki 13

	0	m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0	0
Papa	0,01	0,1		0,100
Beton lekki w płytach 1000	0,15	0,42		0,357
Wełna mineralna (100)	0,1	0,046		2,174
Strop gęstożebrowy	0,2	0,52		0,385
Tynk	0,01	0,7		0,014
ΣR=	0	3,030		[m <sup>2</sup> *K/W]
U=	0	0,33		[W/m <sup>2</sup> *k]
Warstwa	d	λ	R	
	0	m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0	0
Papa	0,01	0,1		0,100
Beton lekki w płytach 1000	0,15	0,42		0,357
Wełna mineralna (100)	0,1	0,046		2,174
Strop gęstożebrowy	0,2	0,52		0,385
Tynk	0,01	0,7		0,014
Zasyпка granulatu wełny	0,26	0,043		6,047
ΣR=	0	9,076		0
U=	0	0,11		[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	λ	R	
	0	m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0	0
Beton lekki wylewany 800	0,15	0,81		0,185
	0	0	0	0,000
	0	0	0	0,000
Podsypka piaskowa	0,2	0,7		0,286
Grunt	0,4	0,81		0,494
ΣR=	0	0,965		[m <sup>2</sup> *K/W]
U=	0	1,04		[W/m <sup>2</sup> *k]
Warstwa	d	λ	R	
	0	m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0	0
Beton lekki wylewany 800	0,15	0,81		0,185
	0	0	0	0,000
	0	0	0	0,000
Podsypka piaskowa	0,2	0,7		0,286
Grunt	0,4	0,81		0,494
Płyty styropianowe λ =< 0,033	0,09	0,033		2,535
ΣR=	0	3,500		0
U=	0	0,29		[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	λ	R	
	0	m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0	0
Beton lekki wylewany 800	0,15	0,81		0,185
	0	0	0	0,000
	0	0	0	0,000
Podsypka piaskowa	0,2	0,7		0,286
Grunt	0,4	0,81		0,494
ΣR=	0	0,965		[m <sup>2</sup> *K/W]
U=	0	1,04		[W/m <sup>2</sup> *k]
Warstwa	d	λ	R	
	0	m	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0	0
Beton lekki wylewany 800	0,15	0,81		0,185
	0	0	0	0,000
	0	0	0	0,000
Podsypka piaskowa	0,2	0,7		0,286
Grunt	0,4	0,81		0,494
Płyty styropianowe λ =< 0,033	0,11	0,033		3,333

14-500 Braniewo, ul.  
Moniuszki 13

$\Sigma R=$	0	4,298	0
$U=$	0	<b>0,23</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	$\lambda$	R
	0	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Beton lekki wylewany 800	0,15	0,81	0,185
	0	0	0,000
	0	0	0,000
Podsypka piaskowa	0,2	0,7	0,286
Grunt	0,4	0,81	0,494
$\Sigma R=$	0	0,965	[m <sup>2</sup> *K/W]
$U=$	0	<b>1,04</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]

Warstwa	d	$\lambda$	R
	0	[W/mK]	[m <sup>2</sup> *K/W]
	0	0	0
Beton lekki wylewany 800	0,15	0,81	0,185
	0	0	0,000
	0	0	0,000
Podsypka piaskowa	0,2	0,7	0,286
Grunt	0,4	0,81	0,494
Płyty styropianowe $\lambda = < 0,033$	0,13	0,033	3,939
$\Sigma R=$	0	4,904	0
$U=$	0	<b>0,20</b>	[W/m <sup>2</sup> *k]

## Załącznik nr 3

## Obliczenie sprawności systemu grzewczego

Dane:

A1. W stanie istniejącym

A2. Po modernizacji

Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1		
1	2	3	4	5
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	0,83	Kocioł na paliwo kopalniane wrzutowe
2	Sprawność przesyłania	$\eta_p =$	0,9	Przewody w średnim stanie techn. z brakami w izolacji cieplnej
3	Sprawność regulacji $\eta_r = 1 - (1 - \eta_{co}) \cdot 2 \cdot GRL^{1/2}$	$\eta_r =$	0,83	Instalacja częściowo wyposażona w zawory termostaticzne, brak podzielników kosztów
		GLR =	$\frac{0,00}{1415,1} \frac{GJ}{GJ}$	
		$\eta_{co} =$	0,75	
4	Sprawność wykorzystania	$\eta_o =$	0,9	Grzejniki żeliwne stare, usytuowane prawidłowo
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_w \cdot \eta_p \cdot \eta_r \cdot \eta_o$	$\eta =$	0,56	
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	Brak
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	Brak
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A2		
1	2	3	4	5
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	0,98	Węzeł cieplny
2	Sprawność przesyłania	$\eta_p =$	0,95	Uzupełnienie izolacji cieplnej przewodów
3	Sprawność regulacji $\eta_r = 1 - (1 - \eta_{co}) \cdot 2 \cdot GRL^{1/2}$	$\eta_r =$	0,99	Regulacja instalacji z hermetyzacją, montaż zaworów termostaticznych
		GLR =	$\frac{0,0}{1415,1} \frac{GJ}{GJ}$	
		$\eta_{co} =$	0,99	
4	Sprawność wykorzystania	$\eta_o =$	0,90	Grzejniki żeliwne stare, usytuowane prawidłowo
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_w \cdot \eta_p \cdot \eta_r \cdot \eta_o$	$\eta =$	0,83	
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	0,75	Budynek okres ogrzewania 5 dni
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	Zawory termostaticzne umożliwiają przerwy w ogrzewaniu w ciągu doby

Zestawienie sprawności regulacji i całkowitej systemu grzewczego dla wariantów

Obliczenie współczynnika  $\eta_{r0}$ 

$$\eta_{r0} = 1 - (1 - \eta_{co0}) \cdot 2 \cdot (GRL_0)^{1/2}$$



Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym oraz po termomodernizacji				Załącznik nr 4	
				Przedsięwzięcie :	
Opłaty: stała:		zmienna:		abonament:	
c.w.u.	$O_{0m} = 12,55$ zł/(MW·m·c)	$O_{0z} = 44,00$ zł/GJ	$A_{0b} = 0,00$ zł/(m·c)		
	$O_{1m} = 12,55$ zł/(MW·m·c)	$O_{1z} = 44,00$ zł/GJ	$A_{1b} = 0,00$ zł/(m·c)		
Lp.	Treść			Wartość	
1	2			3	
1	Liczba użytkowników	OS =	322	osób	
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. przypadające na 1 użytkownika	$V_{OS} =$	0,120	m <sup>3</sup> /d	
3	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku	$V_{dśr} = OS \cdot V_{OS} =$	38,64	m <sup>3</sup> /d	
4	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u.	t =	12	h	
5	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u.	$V_{hśr} = V_{dśr} / 16 =$	2,415	m <sup>3</sup> /h	
6	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m <sup>3</sup> wody	$Q_{cwj} = c_w \cdot p \cdot (t_c - t_{zw}) = 4,2 \cdot 1 \cdot (55 - 10) \cdot 10^{-3} =$	0,189	GJ/m <sup>3</sup>	
Koszty ogrzewania c.w.u. w stanie istniejącym					
7	Maksymalna moc cieplna (dla instalacji bez zasobnika c.w.u.)	$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot 279 =$	308,6	kW	
8	Roczne zużycie c.w.u.	$V_{cw} = V_{dśr} \cdot 366 =$	14 142	m <sup>3</sup>	
9	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u.	$Q_{cw} = V_{cw} \cdot Q_{cwj} =$	2509,9	GJ	
10	Sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	83%		
11	Sprawność przesyłania	$\eta_p =$	90%		
12	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. z uwzględnieniem sprawności	$Q_{cw} / (\eta_w \cdot \eta_p) =$	3360,0	GJ	
13	Koszt przygotowania c.w.u.	$Q_{rcw} = (Q_{cw} \cdot O_{z0} + 12 \cdot q_{cw} \cdot O_{m0}) / (\eta_w \cdot \eta_p) + 12 \cdot A_{b0} =$	156 918	zł	
14	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej =	5,25 zł/m <sup>3</sup>	$Q_{rwz} = V_{cw} \cdot 5,25 =$	-	zł
15	Całkowity koszt roczny c.w.u.	$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} =$	156 918	zł	
16	Średni koszt 1 m <sup>3</sup> c.w.u.	$O_{rcw} / V_{cw} =$	11,10	zł/m <sup>3</sup>	
Koszty ogrzewania c.w.u. po termomodernizacji					
17	Maksymalna moc cieplna (dla instalacji z zasobnikiem c.w.u.)	$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot 279 =$	256,6	kW	
18	Roczne zużycie c.w.u.	$V_{cw} = V_{dśr} \cdot 366 =$	14 142	m <sup>3</sup>	
19	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u.	$Q_{cw} = V_{cw} \cdot Q_{cwj} =$	1922,0	GJ	
20	Sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	98%		
21	Sprawność przesyłania	$\eta_p =$	95%		
22	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. z uwzględnieniem sprawności	$Q_{cw} / (\eta_w \cdot \eta_p) =$	2064,4	GJ	
23	Koszt przygotowania c.w.u.	$Q_{rcw} = (Q_{cw} \cdot O_{z0} + 12 \cdot q_{cw} \cdot O_{m0}) / (\eta_w \cdot \eta_p) + 12 \cdot A_{b0} =$	123 205	zł	
24	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej =	5,25 zł/m <sup>3</sup>	$Q_{rwz} = V_{cw} \cdot 5,25 =$	-	zł
25	Całkowity koszt roczny c.w.u.	$O_{r1} = O_{rcw} + O_{rwz} =$	123 205	zł	
26	Średni koszt 1 m <sup>3</sup> c.w.u.	$O_{rcw} / V_{cw} =$	8,71	zł	
27	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji	$\Delta O_r = O_{r0} - O_{r1} =$	33 713	zł	
Uwagi:				zł	

## Audyt oświetleniowy budynku

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008 r.  
wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r  
ze zmianami wprowadzonymi Rozporządzeniem  
Ministra Infrastruktury z dnia 03.09.2015 r,

Adres budynku:	Nazwa:	<b>Szpital Powiatowy w Braniewie</b>
		<b>14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13</b>
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko:	Tadeusz Ambroziak
	tytuł zawodowy:	Projektant
	nr opracowania:	NR 44

1. Strona tytułowa audytu oświetleniowego budynku							
1.1 Dane identyfikacyjne budynku							
1.	Rodzaj budynku	Szpital Powiatowy w Braniewie		2	Rok ukończenia budowy	1970	
3.	Właściciel lub zarządca  (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	ul:	POWIAT BRANIEWSKI Plac Piłsudskiego 2, 14-500 Braniewo	4.	Adres  budynku	ul:	Szpital Powiatowy w Braniewie 14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13
		nr:				nr:	
		kod:				kod:	
		miejscowość				miejscowość	
		powiat:				powiat:	
		województwo:				województwo:	
		tel/fax:	44 56 234			tel/fax:	44 56 234
1.2 Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt:							
PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O. BYDGOSZCZ UL. PIĘKNA 13 REGON                91130950							
1.3 Imię i nazwisko, nr PESEL, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis							
inż..Tadeusz Ambroziak		Nr uprawnień   7210/265/76 Pesel                                  15105000170					
1.4 Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje							
L.p.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowywaniu audytu energetycznego				Posiadane kwalifikacje tym ew. uprawnienia) (w	
1.							
2.							
3.							
1.5 Miejscowość:		BYDGOSZCZ		Data wykonania audytu:		2016-12-31	
1.6 Spis treści:							
1. Strona tytułowa							
2. Karta audytu oświetleniowego							
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi							
4. Inwentaryzacja							
5. Ocena stanu technicznego							
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć							
7. Określenie optymalnego wariantu							
8. Opis wariantu optymalnego							

2. Karta audytu oświetleniowego budynku <sup>1)</sup>				
2.1 Dane ogólne				
1.	Konstrukcja budynku	Mieszana		
2.	Liczba kondygnacji	6		
5.	Powierzchnia użytkowa oświetlana [m2]	6727		
9.	Sposób zasilania instalacji	Rozdzielnice piętrowe		
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Pełne dane zestawiono w inwentaryzacji		
2.2	Współczynniki sprawności	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	
	lm/W	60	100	
2.3	Charakterystyka energetyczna budynku	Przed mod.	Po mod.	
1.	Obliczeniowa moc na oświetlenie [ kW ]	34,84	20,00	
2	Roczne zapotrzebowanie na energię dla oświetlenia budynku. [kWh/rok]	76 300	43 800	
3	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię dla oświetlenia budynku [kWh / (m²rok)]	11,3	6,5	
4	Roczne koszty energii na oświetlenie zł	47 839,8	27 462,6	
	Roczne oszczędności [ zł/rok]	20 377,2		
2.4 Opłaty jednostkowe				
1.	Opłata 1 kWh na oświetlenie [ zł ]	0,63		0,63
2.	Opłata 1 kW mocy zamówionej na miesiąc [ zł ]			
3.	Inne opłaty (np.. abonament miesięczny) [ zł ]	30,00		30,00
2.5 Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1.	Planowana kwota kredytu [ zł ]	237 370	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [ % ]	42,6
2.	Planowane koszty całkowite [ zł ]	339 100	16% kosztów całkowitych [ zł ]	54 256
3.	Roczna oszczędność kosztów energii [ zł/rok ]	20 377	Dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii	40 754
4	Konieczne środki własne [zł]	101 730	Premia termomodernizacyjna [ zł ]	40 754

<b>3.</b>	<b>Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora</b>
<b>3.1</b>	<b>Dokumentacja projektowa:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inwentaryzacja własna na potrzeby audytu energetycznego</li> <li>Projekt architektoniczno-budowlany</li> <li>Katalogi Nakładów Robocizny (KNR)</li> </ul>
<b>3.2</b>	<b>Inne dokumenty:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wizja lokalna , pomiary natężenia w wybranych pomieszczeniach</li> </ul>
<b>3.3</b>	<b>Osoby udzielające informacji:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>3.4</b>	<b>Data wizji lokalnej:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2002-01-12</li> </ul>
<b>3.5</b>	<b>Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

<b>4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku</b>					
<b>4.1 Ogólne dane budynku</b>					
Adres ul.		14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13		nr	
kod				miejsowość	14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13
powiat				województwo	
1	Powierzchnia zabudowana, m <sup>2</sup>	2597			
2	Kubatura budynku, m <sup>3</sup>	20211,1			
			4	Liczba kondygnacji	6
			5	Wysokość kondygnacji w świetle,	w/g rys. inwentaryzacji
			6	Liczba użytkowników	322
3	Powierzchnia użytkowa, m <sup>2</sup>	6727			

UWAGI:

4. Inwentaryzacja instalacji oświetleniowej budynku																					
Opis techniczny podstawowych elementów budynku																					
1.	Budynek w stanie technicznym nadającym się do eksploatacji																				
3.																					
Oznaczenia:																					
<div><div>ż</div><div>Oprawy żarowe</div><div>Razem różnica</div></div>																					
<div><div>Oprawy</div><div>fs</div><div>Oprawy świetłówkowe o sprawności lampy i oprawy zapewniającej mniej niż 50 lm/W</div><div>fn</div><div>Oprawy świetłówkowe o sprawności lampy i oprawy zapewniającej więcej niż 50 lm/W</div></div>																					
<table><tr><th colspan="2">Stan istniejący</th><th colspan="2">Stan po modernizacji</th><th>14840</th></tr><tr><th>Razem</th><th>34840</th><th>W</th><th>Razem</th><th>20000</th><th>W</th></tr></table>											Stan istniejący		Stan po modernizacji		14840	Razem	34840	W	Razem	20000	W
Stan istniejący		Stan po modernizacji		14840																	
Razem	34840	W	Razem	20000	W																
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Wysokość [m]	Powierzchnia	Typ	Ilość	Moc [W]	Typ	Ilość	Moc [W]	Różnica mocy											
S0.01	wiatrołap	3,30	10,2	fs	2	220	LED	2	220	0											
S0.02	hol ogólny	3,30	46,3	fs	8	990	LED	8	560	430											
S0.03	klatka schodowa	3,30	22,6	fs	4	490	LED	4	490	0											
S0.04	sklepik	3,30	24,8	fs	4	530	LED	4	530	0											
S0.05	fizykoterapia - kabiny	3,30	36,0	fs	6	770	LED	6	770	0											
S0.06	magazyn	3,30	3,5	fs	2	80	LED	2	80	0											
S0.07	w.c.	3,30	6,2	fs	2	140	LED	2	140	0											
S0.08	fizykoterapia	3,30	6,6	fs	2	150	LED	2	150	0											
S0.09	fizykoterapia – kabiny	3,30	43,9	fs	8	940	LED	8	940	0											
S0.10	kantorek	3,30	8,7	fs	2	190	LED	2	190	0											
S0.11	w.c.	3,30	7,1	ż	2	160	LED	2	160	0											
S0.12	gabinet lekarski	3,30	15,4	ż	4	330	LED	4	330	0											
S0.13	gabinet lekarski	3,30	14,9	ż	4	320	LED	4	320	0											
S0.14	gabinet lekarski	3,30	15,0	fs	4	320	LED	4	320	0											
S0.15	gabinet lekarski	3,30	14,9	fs	4	320	LED	4	320	0											
S0.16	komunikacja	3,30	5,5	fs	2	120	LED	2	70	50											
S0.17	poradnia „K”	3,30	24,9	fn	4	530	LED	4	530	0											
S0.18	składzik	3,30	1,7	fn	2	40	LED	2	40	0											
S0.19	w.c.	3,30	4,3	fn	2	100	LED	2	100	0											
S0.20	sień	3,30	2,4	fn	2	60	LED	2	60	0											
S0.21	ekspedycja leków	3,30	20,8	fn	4	450	LED	4	450	0											
S0.22	laboratorium	3,30	10,1	fn	2	220	LED	2	220	0											
S0.23	biuro	3,30	9,9	fs	2	220	LED	2	220	0											
S0.24	magazyn leków	3,30	15,2	fs	4	330	LED	4	330	0											
S0.25	w.c.	3,30	2,3	fs	2	50	LED	2	50	0											
S0.26	hol apteki	3,30	17,0	fs	4	370	LED	4	210	160											
S0.27	sień	3,30	3,8	fs	2	90	LED	2	90	0											
S0.28	składzik	3,30	3,0	fs	2	70	LED	2	70	0											
S0.29	składzik	3,30	3,6	fs	2	80	LED	2	80	0											
S0.30	śluza	3,30	2,7	fs	2	60	LED	2	60	0											
S0.31	receptura	3,30	8,9	fs	2	190	LED	2	190	0											
S0.32	destylator	3,30	14,5	fs	4	310	LED	4	310	0											
S0.33	zmywalnia	3,30	8,2	fs	2	180	LED	2	180	0											
S0.34	klatka schodowa	3,30	8,1	fs	2	180	LED	2	100	80											
S0.35	gipsownia	3,30	12,4	fs	2	270	LED	2	270	0											
S0.36	gabinet lekarski	3,30	12,6	fs	2	270	LED	2	270	0											

S0.37	pokój zabiegowy	3,30	25,8	fs	4	550	LED	4	550	0
S0.38	kolonoskopia	3,30	15,3	fs	4	330	LED	4	330	0
S0.39	gastroskopia	3,30	12,3	fs	2	270	LED	2	270	0
S0.40	gabinet usg	3,30	15,5	fs	4	330	LED	4	330	0
S0.41	gabinet lekarski	3,30	10,3	fs	2	230	LED	2	230	0
S0.42	korytarz	3,30	85,0	fs	14	1820	LED	14	1030	790
S0.43	w.c	3,30	6,5	fs	2	140	LED	2	140	0
S0.44	w.c.	3,30	3,0	fn	2	70	LED	2	70	0
S0.45	akumulatorownia	3,30	10,2	fn	2	220	LED	2	220	0
S0.46	rozdzielnia	3,30	8,2	fn	2	180	LED	2	180	0
S0.47	zaplecze	3,30	15,4	fn	4	330	LED	4	330	0
S0.48	portiernia	3,30	17,8	fn	4	380	LED	4	380	0
S0.49	dyspozytor pogotowia	3,30	17,6	fs	4	380	LED	4	380	0
S0.50	sień	3,30	4,5	fs	2	100	LED	2	60	40
S0.51	poczekalnia	3,30	22,4	fs	4	480	LED	4	270	210
S0.52	składzik	3,30	3,3	fs	2	80	LED	2	80	0
S0.53	w.c.	3,30	2,6	fs	2	60	LED	2	60	0
S0.54	zabiegowy	3,30	18,7	fs	4	400	LED	4	400	0
S0.55	pokój badań	3,30	17,9	fs	4	390	LED	4	390	0
S0.56	izolatka	3,30	13,9	fs	4	300	LED	4	300	0
S0.57	łazienka przyjęć	3,30	19,6	fn	4	420	LED	4	420	0
S0.58	komunikacja	3,30	15,5	fs	4	340	LED	4	190	150
S0.59	zaplecze	3,30	9,0	fs	2	200	LED	2	200	0
S0.60	komunikacja	3,30	8,5	fs	2	190	LED	2	110	80
S1.01	klatka schodowa	3,30	28,6	fs	6	610	LED	6	610	0
S1.02	hol oddziałowy	3,30	118,2	fs	20	2520	LED	20	1420	1100
S1.03	komunikacja	3,30	2,8	fs	2	60	LED	2	40	20
S1.04	sterylizacja	3,30	8,4	fn	2	180	LED	2	180	0
S1.05	komunikacja	3,30	14,8	fn	4	320	LED	4	320	0
S1.06	komunikacja	3,30	3,4	fn	2	80	LED	2	80	0
S1.07	magazyn	3,30	6,0	fn	2	130	LED	2	130	0
S1.08	pokój lekarza	3,30	14,6	fn	4	320	LED	4	320	0
S1.09	pokój 3-łożkowy	3,30	14,6	fn	4	320	LED	4	320	0
S1.10	pokój 3-łożkowy	3,30	15,1	fs	4	330	LED	4	330	0
S1.11	pokój 3-łożkowy	3,30	15,5	fs	4	330	LED	4	330	0
S1.12	pokój 3-łożkowy	3,30	15,2	fs	4	330	LED	4	330	0
S1.13	pobyty dzienny	3,30	15,2	fs	4	330	LED	4	330	0
S1.14	pielęgniarka	3,30	14,7	fs	4	320	LED	4	320	0
S1.15	pokój 3-łożkowy	3,30	15,0	fs	4	320	LED	4	320	0
S1.16	pokój 3-łożkowy	3,30	14,7	fs	4	320	LED	4	320	0
S1.17	pokój 3-łożkowy	3,30	15,3	fs	4	330	LED	4	330	0
S1.18	pokój 1-łożkowy	3,30	15,0	fs	4	320	LED	4	320	0
S1.19	pokój – krwiodawstwo	3,30	10,0	fs	2	220	LED	2	220	0
S1.20	pokój – krwiodawstwo	3,30	8,1	fs	2	180	LED	2	180	0
S1.21	pokój – krwiodawstwo	3,30	17,9	fs	4	390	LED	4	390	0
S1.22	korytarz	3,30	7,2	fs	2	160	LED	2	90	70
S1.23	w.c.	3,30	2,3	fs	2	50	LED	2	50	0
S1.24	w.c.	3,30	2,7	fs	2	60	LED	2	60	0
S1.25	pokój - krwiodawstwo	3,30	15,6	fs	4	340	LED	4	340	0
S1.25a	w.c.	3,30	1,4	fs	2	30	LED	2	30	0
S1.26	klatka schodowa	3,30	28,0	fs	6	600	LED	6	600	0
S1.27	pokój 1-łożkowy	3,30	6,0	fs	2	130	LED	2	130	0
S1.28	pokój zabiegowy	3,30	13,9	fs	4	300	LED	4	300	0
S1.29	korytarz	3,30	78,0	fs	12	1670	LED	12	940	730
S1.30	pokój 1-łożkowy	3,30	9,5	fs	2	210	LED	2	210	0
S1.31	brudownik	48 / 64	9,2	fs	2	200	LED	2	200	0



S1.32	pokój zabiegowy	3,30	15,3	fs	4	330	LED	4	330	0
S1.33	pokój 1-lóżkowy	3,30	10,3	fs	2	220	LED	2	220	0
S1.34	łazienka	3,30	10,4	fs	2	230	LED	2	230	0
S1.35	w.c.	3,30	7,9	fs	2	170	LED	2	170	0
S1.36	pielegniarka oddziałowa	3,30	21,9	fs	4	470	LED	4	470	0
S1.37	łazienka	3,30	10,2	fs	2	220	LED	2	220	0
S1.38	pokój 1-lóżkowy	3,30	10,4	fs	2	230	LED	2	230	0
S1.39	szatnia	3,30	7,6	fs	2	170	LED	2	170	0
S1.40	pokój przyjęć	3,30	21,1	fs	4	450	LED	4	450	0
S1.41	gabinet lekarski - RTG	3,30	15,3	fs	4	330	LED	4	330	0
S1.42	w.c.	3,30	3,4	fs	2	80	LED	2	80	0
S1.43	pracownia RTG	3,30	26,0	fs	4	560	LED	4	560	0
S1.44	komunikacja	3,30	2,5	fs	2	60	LED	2	40	20
S1.45	komunikacja	3,30	8,8	fs	2	190	LED	2	110	80
S1.46	ciemnia	3,30	6,3	fs	2	140	LED	2	140	0
S1.47	ciemnia	3,30	10,6	fs	2	230	LED	2	230	0
S1.48	laboratorium	3,30	4,2	fs	2	90	LED	2	90	0
S1.49	pracownia RTG	3,30	40,0	fs	8	860	LED	8	860	0
S1.50	kabina	3,30	3,4	fs	2	80	LED	2	80	0
S1.51	socjalny	3,30	3,1	fs	2	70	LED	2	70	0
S1.52	archiwum	3,30	7,9	fs	2	170	LED	2	170	0
S1.53	archiwum	3,30	8,4	fs	2	180	LED	2	180	0
S1.54	komunikacja	3,30	9,2	fs	2	200	LED	2	120	80
S2.01	klatka schodowa	3,30	21,7	fs	4	470	LED	4	470	0
S2.02	hol oddziałowy	3,30	68,0	fs	12	1450	LED	12	820	630
S2.03	komunikacja	3,30	5,2	fs	2	120	LED	2	70	50
S2.04	kuchnia oddziałowa	3,30	15,8	fs	4	340	LED	4	340	0
S2.05	zmywalnia	3,30	9,1	fs	2	200	LED	2	200	0
S2.06	pokój 6-lóżkowy	3,30	37,2	fs	6	800	LED	6	800	0
S2.07	pokój 6-lóżkowy	3,30	36,9	fs	6	790	LED	6	790	0
S2.08	pokój 6-lóżkowy	3,30	34,4	fs	6	740	LED	6	740	0
S2.09	pokój 2-lóżkowy	3,30	14,0	fs	4	300	LED	4	300	0
S2.10	intensywna terapia	3,30	19,4	fs	4	420	LED	4	420	0
S2.11	intensywna terapia	3,30	34,0	fs	6	730	LED	6	730	0
S2.12	pokój 6-lóżkowy	3,30	34,0	fs	6	730	LED	6	730	0
S2.13	komunikacja	3,30	4,0	fs	2	90	LED	2	50	40
S2.14	w.c	3,30	1,8	fs	2	40	LED	2	40	0
S2.15	pokój 1-lóżkowy	3,30	12,4	fs	2	270	LED	2	270	0
S2.16	pokój 3-lóżkowy	3,30	17,1	z	4	370	LED	4	370	0
S2.17	w.c.	3,30	2,5	fs	2	60	LED	2	60	0
S2.18	składzik	3,30	2,6	fs	2	60	LED	2	60	0
S2.19	klatka schodowa	3,30	27,9	fs	6	600	LED	6	600	0
S2.20	w.c.- chorych	3,30	10,6	fs	2	230	LED	2	230	0
S2.21	pokój 1-lóżkowy	3,30	15,5	fs	4	340	LED	4	340	0
S2.22	pokój 1-lóżkowy	3,30	15,6	fs	4	340	LED	4	340	0
S2.23	łazienka	3,30	10,1	fs	2	220	LED	2	220	0
S2.24	brudownik	3,30	5,3	fs	2	120	LED	2	120	0
S2.25	pokój zabiegowy	3,30	15,3	fs	4	330	LED	4	330	0
S2.26	korytarz	3,30	98,1	fs	16	2100	LED	16	1180	920
S2.27	pobyt dzienny	3,30	15,5	fs	4	330	LED	4	330	0
S2.28	w.c – chorych	3,30	10,5	fs	2	230	LED	2	230	0
S2.29	brudownik	3,30	10,4	fs	2	230	LED	2	230	0
S2.30	pokój 2-lóżkowy	3,30	15,6	fs	4	340	LED	4	340	0
S2.31	łazienka	3,30	10,4	fs	2	230	LED	2	230	0
S2.32	pokój pielęgn oddziałowej	3,30	15,6	fs	4	340	LED	4	340	0
S2.33	w.c – personelu	49 / 64	8,7	fs	2	190	LED	2	190	0

S2.34	pokój lekarzy	3,30	21,0	fs	4	450	LED	4	450	0
S2.35	pobyt dzienny	3,30	13,9	fs	4	300	LED	4	300	0
S2.36	pracownia	3,30	15,6	fs	4	340	LED	4	340	0
S2.37	pobieranie do analiz	3,30	10,1	fs	2	220	LED	2	220	0
S2.38	komunikacja	3,30	29,0	fs	6	620	LED	6	350	270
S2.39	w.c	3,30	1,7	fs	2	40	LED	2	40	0
S2.40	pracownia chemiczna	3,30	12,7	fs	2	280	LED	2	280	0
S2.41	pracownia chemiczna	3,30	13,9	fs	4	300	LED	4	300	0
S2.42	pracownia bakteriologiczna	3,30	26,9	fs	6	580	LED	6	580	0
S2.43	boks pożywek	3,30	5,2	fs	2	120	LED	2	120	0
S2.44	sterylizator	3,30	9,6	fs	2	210	LED	2	210	0
S2.45	magazyn	3,30	8,2	fs	2	180	LED	2	180	0
S3.01	klatka schodowa	3,30	21,5	fs	4	460	LED	4	460	0
S3.02	hol oddziałowy	3,30	45,7	fs	8	980	LED	8	550	430
S3.03	kuchnia oddziałowa	3,30	9,2	fs	2	200	LED	2	200	0
S3.04	łazienka	3,30	9,9	fs	2	220	LED	2	220	0
S3.05	pokój zabiegowy	3,30	26,7	fs	6	570	LED	6	570	0
S3.06	brudownik	3,30	4,1	fs	2	90	LED	2	90	0
S3.07	w.c.	3,30	2,4	fs	2	60	LED	2	60	0
S3.08	pokój 4-łożkowy	3,30	25,5	fs	4	550	LED	4	550	0
S3.09	korytarz	3,30	48,0	fs	8	1030	LED	8	580	450
S3.10	pokój pielęgniarstwa	3,30	13,0	fs	4	280	LED	4	280	0
S3.11	pokój lekarski	3,30	6,4	fs	2	140	LED	2	140	0
S3.12	magazyn	3,30	5,8	fs	2	130	LED	2	130	0
S3.13	pokój 4-łożkowy	3,30	26,4	fs	6	570	LED	6	570	0
S3.14	pokój 6-łożkowy	3,30	36,9	fs	6	790	LED	6	790	0
S3.15	pokój 6-łożkowy	3,30	34,5	fs	6	740	LED	6	740	0
S3.16	komunikacja	3,30	6,7	fs	2	150	LED	2	80	70
S3.17	pokój 1-łożkowy	3,30	9,7	fs	2	210	LED	2	210	0
S3.18	pokój 3-łożkowy	3,30	20,6	fs	4	440	LED	4	440	0
S3.19	w.c.	3,30	2,5	fs	2	60	LED	2	60	0
S3.20	w.c.	3,30	2,5	fs	2	60	LED	2	60	0
S3.21	klatka schodowa	3,30	28,0	fs	6	600	LED	6	600	0
S3.22	kuchnia	3,30	15,6	fs	4	340	LED	4	340	0
S3.23	składzik	3,30	5,5	fs	2	120	LED	2	120	0
S3.24	pokój 1-łożkowy	3,30	10,5	fs	2	230	LED	2	230	0
S3.25	pokój 1-łożkowy	3,30	15,7	fs	4	340	LED	4	340	0
S3.26	łazienka	3,30	10,5	fs	2	230	LED	2	230	0
S3.27	brudownik	3,30	10,6	fs	2	230	LED	2	230	0
S3.28	pokój zabiegowy	3,30	17,5	fs	4	380	LED	4	380	0
S3.29	korytarz	3,30	99,4	fs	16	2120	LED	16	1200	920
S3.30	noworodki zdrowe	3,30	26,9	fs	6	580	LED	6	580	0
S3.31	noworodki zdrowe	3,30	26,9	fs	6	580	LED	6	580	0
S3.32	noworodki chore	3,30	15,6	fs	4	340	LED	4	340	0
S3.33	pokój pediatrii	3,30	10,6	fs	2	230	LED	2	230	0
S3.34	brudownik	3,30	10,6	fs	2	230	LED	2	230	0
S3.35	pokój lekarzy	3,30	17,6	fs	4	380	LED	4	380	0
S3.36	pobyt dzienny	3,30	15,2	fs	4	330	LED	4	330	0
S3.37	pielęgniarka oddziałowa	3,30	15,3	fs	4	330	LED	4	330	0
S3.38	lekarz	3,30	9,9	fs	2	220	LED	2	220	0
S3.39	w.c.	3,30	3,6	fs	2	80	LED	2	80	0
S3.40	sala zabiegowa	3,30	18,3	fs	4	400	LED	4	400	0
S3.41	przygotowanie lekarzy	3,30	14,3	fs	4	310	LED	4	310	0
S3.42	sterylizacja	3,30	7,9	fs	2	170	LED	2	170	0
S3.43	sala porodowa	3,30	40,9	fs	8	880	LED	8	880	0
S3.44	składzik	50 / 64	1,4	fs	2	40	LED	2	40	0

S3.45	pokój przedporodowy	3,30	10,0	fs	2	220	LED	2	220	0
S3.46	przygotowanie rodzącej	3,30	13,7	fs	4	300	LED	4	300	0
S4.01	klatka schodowa	3,30	22,4	fs	4	480	LED	4	480	0
S4.02	hol oddziałowy	3,30	50,3	fs	8	1080	LED	8	610	470
S4.03	pokój obsługi	3,30	25,5	fs	4	550	LED	4	550	0
S4.04	składzik	3,30	2,2	fs	2	50	LED	2	50	0
S4.05	pokój wybudzeń	3,30	36,6	fs	6	780	LED	6	780	0
S4.06	pokój 6-lóżkowy	3,30	37,0	fs	6	790	LED	6	790	0
S4.07	pokój 6-lóżkowy	3,30	37,0	fs	6	790	LED	6	790	0
S4.08	kuchnia	3,30	14,0	fs	4	300	LED	4	300	0
S4.09	pokój zabiegowy	3,30	21,1	fs	4	450	LED	4	450	0
S4.10	pokój 6-lóżkowy	3,30	36,6	fs	6	790	LED	6	790	0
S4.11	pokój 6-lóżkowy	3,30	36,5	fs	6	780	LED	6	780	0
S4.12	pokój 6-lóżkowy	3,30	36,3	fs	6	780	LED	6	780	0
S4.13	w.c.	3,30	3,5	fs	2	80	LED	2	80	0
S4.14	składzik	3,30	1,2	fs	2	30	LED	2	30	0
S4.15	klatka schodowa	3,30	26,9	fs	6	580	LED	6	580	0
S4.16	w.c chorych	3,30	10,2	fs	2	220	LED	2	220	0
S4.17	pokój 1-lóżkowy	3,30	15,6	fs	4	340	LED	4	340	0
S4.18	pokój 1-lóżkowy	3,30	15,3	fs	4	330	LED	4	330	0
S4.19	łazienka	3,30	10,0	fs	2	220	LED	2	220	0
S4.20	brudownik	3,30	8,9	fs	2	190	LED	2	190	0
S4.21	pokój pielęgniarzek	3,30	16,6	fs	4	360	LED	4	360	0
S4.22	korytarz	3,30	83,2	fs	14	1780	LED	14	1000	780
S4.23	pobyt dzienny	3,30	14,6	fs	4	320	LED	4	320	0
S4.24	w.c chorych	3,30	11,0	fs	2	240	LED	2	240	0
S4.25	brudownik	3,30	9,4	fs	2	200	LED	2	200	0
S4.26	pokój zabiegowy	3,30	16,5	fs	4	360	LED	4	360	0
S4.27	łazienka	3,30	9,9	fs	2	220	LED	2	220	0
S4.28	ordynator	3,30	15,4	fs	4	330	LED	4	330	0
S4.29	w.c personelu	3,30	8,0	fs	2	180	LED	2	180	0
S4.30	pokój lekarzy	3,30	21,1	fs	4	450	LED	4	450	0
S4.31	anestezjolog	3,30	14,7	fs	4	320	LED	4	320	0
S4.32	pokój gipsowy	3,30	14,3	fs	4	310	LED	4	310	0
S4.33	łazienka	3,30	6,0	fs	2	130	LED	2	130	0
S4.34	komunikacja	3,30	10,7	fs	2	230	LED	2	130	100
S4.35	przygotowanie lekarzy	3,30	15,5	fs	4	340	LED	4	340	0
S4.36	magazyn sprzętu	3,30	2,9	fs	2	70	LED	2	70	0
S4.37	sala operacyjna	3,30	30,9	fs	6	660	LED	6	660	0
S4.38	sterylizacja	3,30	11,3	fs	2	250	LED	2	250	0
S4.39	sala operacyjna	3,30	31,2	fs	6	670	LED	6	670	0
S4.40	komunikacja	3,30	4,3	fs	2	100	LED	2	60	40
S4.41	pokój szokowy	3,30	9,5	fs	2	210	LED	2	210	0
S4.42	brudownik	3,30	4,8	fs	2	110	LED	2	110	0
S4.43	hol - blok operacyjny	3,30	29,8	fs	6	640	LED	6	360	280
S5.01	klatka schodowa	3,30	22,1	fs	4	470	LED	4	470	0
S5.02	hol	3,30	34,7	fs	6	740	LED	6	420	320
S5.03	magazyn	3,30	14,6	fs	4	320	LED	4	320	0
S5.04	maszynownia	3,30	25,2	fs	4	540	LED	4	540	0
S5.05	magazyn	3,30	7,9	fs	2	170	LED	2	170	0
S5.06	kaplica	3,30	43,3	fs	8	930	LED	8	930	0
S5.07	wentylatornia	3,30	19,0	fs	4	410	LED	4	410	0
S5.08	maszynownia	3,30	11,4	fs	2	250	LED	2	250	0
S5.09	wentylatornia	3,30	13,2	fs	4	290	LED	4	290	0
S5.10	sanitariat	3,30	4,4	fs	2	100	LED	2	100	0
S5.11	komunikacja	51 / 64	7,6	fs	2	170	LED	2	100	70

Z0.01	korytarz	3,30	3,5	fs	2	80	LED	2	50	30
Z0.02	hol	3,30	9,0	fs	2	200	LED	2	110	90
Z0.03	sanitariat	3,30	4,8	fs	2	110	LED	2	110	0
Z0.04	pracownia histopatologii	3,30	11,6	fs	2	250	LED	2	250	0
Z0.05	chłodnia	3,30	3,6	fs	2	80	LED	2	80	0
Z0.06	korytarz	3,30	3,6	fs	2	80	LED	2	50	30
Z0.07	wydawanie zwłok	3,30	12,0	fs	2	260	LED	2	260	0
Z0.08	pokój sekcyjny	3,30	14,7	fs	4	320	LED	4	320	0
Z0.09	agregat	3,30	32,8	fs	6	700	LED	6	700	0
Z0.10	magazyn paliw	3,30	4,3	fs	2	100	LED	2	100	0
Z0.11	hydrofor	3,30	18,0	fs	4	390	LED	4	390	0
Z0.12	uzdatnianie wody pitnej	3,30	17,9	fs	4	390	LED	4	390	0
Z0.13	uzdatnianie wody c.o.	3,30	17,5	fs	4	380	LED	4	380	0
Z0.14	wiatrolap	3,30	4,3	fs	2	100	LED	2	100	0
Z0.15	korytarz	3,30	70,6	fs	12	1510	LED	12	850	660
Z0.16	warsztat konserwatora	3,30	16,1	fs	4	350	LED	4	350	0
Z0.17	natrysk	3,30	8,0	fs	2	180	LED	2	180	0
Z0.18	pokój konserwatorów	3,30	10,4	fs	2	230	LED	2	230	0
Z0.19	odpadki	3,30	3,8	fs	2	90	LED	2	90	0
Z0.20	magazyn jajek	3,30	4,2	fs	2	100	LED	2	100	0
Z0.21	obieralnia	3,30	13,8	fs	4	300	LED	4	300	0
Z0.22	magazyn warzyw	3,30	16,2	fs	4	350	LED	4	350	0
Z0.23	magazyn spożywczy	3,30	21,3	fs	4	460	LED	4	460	0
Z0.24	korytarz	3,30	38,2	fs	6	820	LED	6	460	360
Z0.25	szatnia pracownicza	3,30	49,9	fs	8	1070	LED	8	1070	0
Z0.26	sanitariat	3,30	3,8	fs	2	90	LED	2	90	0
Z0.27	sanitariat	3,30	3,8	fs	2	90	LED	2	90	0
Z0.28	szatnia pracownicza	3,30	50,4	fs	8	1080	LED	8	1080	0
Z0.29	sanitariat	3,30	11,7	fs	2	250	LED	2	250	0
Z0.30	pokój socjalny	3,30	12,1	fs	2	260	LED	2	260	0
Z0.31	pokój socjalny	3,30	6,3	fs	2	140	LED	2	140	0
Z0.32	dyżurka kierowców	3,30	16,5	fs	4	360	LED	4	360	0
Z0.32a	szatnia sanitariuszy	3,30	8,0	fs	2	180	LED	2	180	0
Z0.33	korytarz	3,30	16,3	fs	4	350	LED	4	200	150
Z0.34	korytarz	3,30	16,0	fs	4	350	LED	4	200	150
Z0.35	natrysk	3,30	4,1	fs	2	90	LED	2	90	0
Z0.36	kotłownia niskoprężna	3,30	54,6	fs	10	1170	LED	10	1170	0
Z0.37	kotłownia wysokoprężna	3,30	10,1	fs	2	220	LED	2	220	0
Z0.38	pokój palacza	3,30	8,7	fs	2	190	LED	2	190	0
Z0.39	pompownia	3,30	9,6	fs	2	210	LED	2	210	0
Z0.40	magazyn	3,30	16,0	fs	4	350	LED	4	350	0
Z0.41	magazyn	3,30	9,4	fs	2	210	LED	2	210	0
Z0.42	garaż +warsztat	3,30	55,7	fs	10	1190	LED	10	1190	0
Z1.1	klatka schodowa	3,30	11,5	fs	2	250	LED	2	250	0
Z1.2	korytarz	3,30	36,0	fs	6	770	LED	6	440	330
Z1.3	biuro	3,30	21,1	fs	4	450	LED	4	450	0
Z1.4	magazyn	3,30	10,4	fs	2	230	LED	2	230	0
Z1.5	biuro	3,30	10,4	fs	2	230	LED	2	230	0
Z1.6	magazyn	3,30	21,3	fs	4	460	LED	4	460	0
Z1.7	stołówka	3,30	33,1	fs	6	710	LED	6	710	0
Z1.8	kuchnia	3,30	16,1	fs	4	350	LED	4	350	0
Z1.9	biuro	3,30	16,2	fs	4	350	LED	4	350	0
Z1.10	biuro	3,30	16,1	fs	4	350	LED	4	350	0
Z1.11	wentylatornia	3,30	13,9	fs	4	300	LED	4	300	0
Z1.12	wentylatornia	3,30	20,6	fs	4	440	LED	4	440	0
Z1.13	w.c.	52 / 64	2,4	fs	2	60	LED	2	60	0

Z1.14	w.c.	3,30	2,4	fs	2	60	LED	2	60	0
Z1.15	korytarz	3,30	49,5	fs	8	1060	LED	8	600	460
Z1.16	szatnia	3,30	10,5	fs	2	230	LED	2	230	0
Z1.17	zapas dobowy	3,30	10,7	fs	2	230	LED	2	230	0
Z1.18	kierownik	3,30	6,4	fs	2	140	LED	2	140	0
Z1.19	kuchnia właściwa	3,30	80,6	fs	14	1720	LED	14	1720	0
Z1.20	zmywanie	3,30	10,2	fs	2	220	LED	2	220	0
Z1.21	komunikacja	3,30	6,4	fs	2	140	LED	2	80	60
Z1.22	przygotowanie	3,30	10,6	fs	2	230	LED	2	230	0
Z1.23	kuchnia mleczna	3,30	19,8	fs	4	430	LED	4	430	0
Z1.24	wydawanie	3,30	7,5	fs	2	160	LED	2	160	0
Z1.25	komunikacja	3,30	12,5	fs	2	270	LED	2	160	110
Z1.26	komunikacja	3,30	3,5	fs	2	80	LED	2	50	30
Z1.27	sterylizacja	3,30	14,6	fs	4	320	LED	4	320	0
Z1.28	komunikacja	3,30	2,5	fs	2	60	LED	2	30	30
Z1.29	magazyn	3,30	5,7	fs	2	130	LED	2	130	0
Z1.30	sterylizacja	3,30	32,2	fs	6	690	LED	6	690	0
Z1.31	komunikacja	3,30	0,0	fs	0	0	LED	0	0	0
Z2.01	klatka schodowa	3,30	46,9	fs	8	1000	LED	8	1000	0
Z2.02	maszynownia	3,30	11,0	fs	2	240	LED	2	240	0
Z2.03	wentylatornia	3,30	34,3	fs	6	740	LED	6	740	0
P0.01	wiatrolap	3,30	1,7	fs	2	40	LED	2	40	0
P0.02	komunikacja	3,30	6,9	fs	2	150	LED	2	90	60
P0.03	biuro	3,30	8,1	fs	2	180	LED	2	180	0
P0.04	biuro	3,30	7,8	fs	2	170	LED	2	170	0
P0.05	kl Schodowa	3,30	19,7	fs	4	420	LED	4	420	0
P0.19	wentylatornia	3,30	39,8	fs	8	850	LED	8	850	0
0.1	Wiatrolap	3,30	4,3	fs	2	100	LED	2	100	0
0.2	Hall	3,30	15,2	fs	4	330	LED	4	190	140
0.3	Składzik bielizny czystej	3,30	4,3	fs	2	100	LED	2	100	0
0.4	Sala chorych - 2 łóżka	3,30	14,8	fs	4	320	LED	4	320	0
0.5	Sala chorych - 2 łóżka	3,30	15,7	fs	4	340	LED	4	340	0
0.6	Sala chorych - 2 łóżka	3,30	31,3	fs	6	670	LED	6	670	0
0.7	Separatka	3,30	11,1	fs	2	240	LED	2	240	0
0.7a	Śluza	3,30	3,5	fs	2	80	LED	2	80	0
0.7b	W.C.	3,30	4,3	fs	2	100	LED	2	100	0
0.8	W.C.	3,30	5,2	fs	2	120	LED	2	120	0
0.9	Korytarz	3,30	66,0	fs	12	1410	LED	12	800	610
0.10	Sala chorych - 5 łózek	3,30	33,7	fs	6	720	LED	6	720	0
0.11	Sala chorych - 3 łóżka	3,30	23,8	fs	4	510	LED	4	510	0
0.12	Sala chorych - 3 łóżka	3,30	23,2	fs	4	500	LED	4	500	0
0.13	Sala chorych - 5 łózek	3,30	33,7	fs	6	720	LED	6	720	0
0.14	Gabinet terapeutyczny	3,30	35,7	fs	6	770	LED	6	770	0
0.15	pokój kierownika	3,30	7,3	fs	2	160	LED	2	160	0
0.16	Pokój lekarza	3,30	10,6	fs	2	230	LED	2	230	0
0.16a	Łazienka lekarza	3,30	5,4	fs	2	120	LED	2	120	0
0.17	Kuchnia	3,30	8,8	fs	2	190	LED	2	190	0
0.18	W.C. damski	3,30	9,9	fs	2	220	LED	2	220	0
0.19	Umywalnia damska	3,30	13,9	fs	4	300	LED	4	300	0
0.20	Umywalnia męska	3,30	13,4	fs	4	290	LED	4	290	0
0.21	W.C. męski	3,30	5,1	fs	2	110	LED	2	110	0
0.22	Przedśionek brudownika	3,30	2,8	fs	2	60	LED	2	60	0
0.22a	Brudownik	3,30	4,0	fs	2	90	LED	2	90	0
0.23	Łazienka personelu	3,30	6,8	fs	2	150	LED	2	150	0
0.24	Składzik porządkowy	3,30	2,8	fs	2	60	LED	2	60	0
0.25	Sala chorych - 5 łózek	53 / 64	31,5	fs	6	680	LED	6	680	0

0.26	W.c. odwiedzających	3,30	5,1	fs	2	110	LED	2	110	0
0.27	Pokój dla odwiedzających	3,30	14,5	fs	4	310	LED	4	310	0
0.28	Pokój pielęgniarstwa	3,30	13,4	fs	4	290	LED	4	290	0
0.29	Korytarz	3,30	72,9	fs	12	1560	LED	12	880	680
Ł0.01	Korytarz	3,30	69,5	fs	12	1480	LED	12	840	640
Ł0.02	Gabinet terapeutyczny	3,30	16,4	fs	4	360	LED	4	360	0
Ł0.03	Gabinet terapeutyczny	3,30	13,4	fs	4	290	LED	4	290	0
Ł0.04	Gabinet terapeutyczny	3,30	9,1	fs	2	200	LED	2	200	0
Ł0.05	Gabinet terapeutyczny	3,30	13,3	fs	4	290	LED	4	290	0
Ł0.06	Winda	3,30	5,9	fs	2	130	LED	2	130	0
Ł0.07	Przedsionek	3,30	4,5	fs	2	100	LED	2	60	40
P1.02	korytarz	3,30	18,0	fs	4	390	LED	4	220	170
P1.03	szatnia czysta	3,30	9,3	fs	2	200	LED	2	120	80
P1.04	umywalnia, natryski	3,30	11,2	fs	2	240	LED	2	140	100
P1.05	bakteriologia	3,30	8,6	fs	2	190	LED	2	110	80
P1.06	bakteriologia	3,30	9,2	fs	2	200	LED	2	120	80
P1.07	bakteriologia	3,30	5,5	fs	2	120	LED	2	70	50
P1.08	bakteriologia	3,30	4,1	fs	2	90	LED	2	50	40
P1.09	pom gospodarcze	3,30	4,1	fs	2	90	LED	2	50	40
1	Pokój chorych	3,30	36,0	fs	6	770	LED	6	440	330
2	Pokój chorych	3,30	38,7	fs	6	830	LED	6	470	360
3	Reszta pomieszczeń	3,30	800,0	fs	124	17040	LED	124	9600	7440

<b>5.</b>	<b>Ocena aktualnego stanu technicznego instalacji oświetlenia budynku</b>	
<b>5.1</b>	<b>Instalacja</b>	
1.	Ogólny stan elementów instalacji dostateczny	
2.	Budynek nie spełnia wymagań dotyczących norm natężenia oświetlenia	
<b>5.2</b>	<b>Oprawy</b>	
	Oprawy ze źródłami światła świetłówkowym i żarowym	
<b>5.3</b>	<b>System sterowania oświetleniem</b>	
	Indywidualny	
<b>5.4</b>	<b>Ocena możliwości naprawy</b>	
<b>Lp.</b>	<b>Charakterystyka stanu istniejącego</b>	<b>Możliwości i sposób poprawy</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<b>Instalacja</b>	
1	Stwierdza się miejscowe wyeksploatowanie instalacji	Możliwe działania w zakresie wymiany zużytych elementów instalacji
	<b>Oprawy</b>	
2	Stwierdza się występowanie opraw wyeksploatowanych	Możliwe działania w zakresie wymiany zużytych opraw
	<b>System sterowania</b>	
3	sterowanie lokalne	Możliwe znaczne oszczędności przez zastosowanie czujników ruchu w sanitariatach i sterowania oświetleniem korytarzy
	Uwagi:	
<b>6.</b>	<b>Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych oświetlenia wybranych na podstawie oceny stanu technicznego</b>	
<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć</b>	<b>Sposób realizacji</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Wymiana źródeł światła, wprowadzenie samoczynnego sterowania oświetleniem sanitariatów i komunikacji	Wymiana na oprawy LED
	Uwagi:	

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacji oświetlenia		
7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień oświetlenia dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na energię		
Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
1.	Wariant 1 - Wymiana źródeł i opraw, instalacja sterowania samoczynnego.	<p>Jednostkowy koszt usprawnienia wg wskaźników porównawczych</p> <p>135 zł/m<sup>2</sup></p> <p>Koszt całkowity 339 100 zł</p>
2.	Wariant 2 - Pozostawienie instalacji bez zmian	<p>Wskaźnik oszczędności zużycia energii 42,6 %</p>
	$SPBT = N_{co} / \Delta orco =$	<p>16,64 lat</p>

Uwagi:



## Audyt ekologiczny budynku

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008 r.  
wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r  
ze zmianami wprowadzonymi Rozporządzeniem  
Ministra Infrastruktury z dnia 03.09.2015 r,

Adres budynku:	Nazwa:	<b>Szpital Powiatowy w Braniewie</b>
	ul.:	
	nr:	
	kod:	
	mięscowość:	
	powiat:	
	województwo:	<b>14-500 Braniewo, ul. Moniuszki 13</b>
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko:	Tadeusz Ambroziak
	tytuł zawodowy:	Projektant
	nr opracowania:	NR 44

58 / 64

Karta audytu ekologicznego budynku <sup>1)</sup>			
Dane ogólne			
1.	Konstrukcja budynku	Mieszana	
2.	Liczba kondygnacji	6	
3.	Kubatura części ogrzewanej	20211,1	
4.	Powierzchnia netto budynku	6727	
5.	Powierzchnia użytkowa	6727	
6.	Powierzchnia użytk. lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń mieszkalnych [ m <sup>2</sup> ]	6727	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	322	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiennik c.w.u.	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Centralne ,wodne	
11.	Współczynnik kształtu A / V [ 1/m ]	0,44	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Pełne dane zestawiono w inwentaryzacji	
Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/m <sup>2</sup> -K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	0,32	0,20
2.	Strop poddasza	0,33	0,15
3.	Drzwi	3,00	1,30
4.	Okna	3,00	0,90
5.	Podłoga na gruncie R	1,04	3,40
Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	0,83	0,98
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,95
3.	Sprawność regulacji	0,83	0,99
4.	Sprawność wykorzystania	0,90	0,90
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	1,00	0,75
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00

## Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu ekologicznego oraz wytyczne i uwagi inwestora

### Dokumentacja źródłowa:

- Audyt energetyczny
- Audyt oświetleniowe
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Wartości emisji paliw

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151)

[5] Rozporz. Ministra Infrastruktury z dnia 27-02-2015 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U.nr 201, poz. 1240)

[6] Rozparz. Ministra Infrastruktury z 6.11.2008 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 201, poz. 1238).

[7] PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

4.1 Ogólne dane budynku				
1	Powierzchnia zabudowana, m <sup>2</sup>	2597	6	Budynek podpiwniczony
2	Kubatura budynku, m <sup>3</sup>	20211,1		
3	Kubatura ogrzewanej części budynku m <sup>3</sup>	20211,1	7	Liczba kondygnacji
			8	Wysokość kondygnacji w świetle,
			9	Liczba użytkowników
4	Powierzchnia użytkowa, m <sup>2</sup>	6727		
5	Powierzchnia użytkowa ogrzewana, m <sup>2</sup> (4+5+6+7+8)	6727		

Opis techniczny podstawowych elementów budynku	
1.	<i>Budynek w stanie technicznym nadającym się do eksploatacji</i>
3.	

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych									
Lp.	Opis		Pow. całk. m <sup>2</sup>	Pow. do obl. strat ciepła m <sup>2</sup>	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	Pow. okna m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> ·K)		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1.	Ściany zewnętrzne		4230 60/64	4230	0,32				

4.	Strop poddasza		2878	2878	0,33				
14	Okna i drzwi		1182,75			1182,75	3		
15	Podłoga na gruncie		20	20	1,04				

Charakterystyka energetyczna budynku - stan istniejący				
	Roczne zapotrzebowanie na energię w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_H$	5806,27	GJ
	Roczne zapotrzebowanie na energię w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_S$	10363,70	GJ
Charakterystyka systemu grzewczego budynku				
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1	2	3		
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z węzła obiegu wymuszony		

Charakterystyka oświetleniowa budynku - stan istniejący				
	Roczne zapotrzebowanie na energię bez uwzględnienia sprawności systemu przesyłu i rozdziału	$Q_{ośw}$	275,45	GJ
	Roczne zapotrzebowanie na energię dla oświetlenia w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_{sośw}$	289,95	GJ
Charakterystyka systemu oświetleniowego budynku				
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1	2	3		
1.	Typ instalacji	Podstawowym źródłem światła są lampy fluorescencyjne		

Łączne zapotrzebowanie roczne na energię dla potrzeb ogrzewania i oświetlenia w stanie obecnym wynosi:

$$Q_o = Q_S + Q_{sośw} = 10653,65 \text{ GJ}$$

Charakterystyka energetyczna budynku - stan po termomodernizacji				
	Roczne zapotrzebowanie na energię w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_{S1}$	3817,03	GJ
Charakterystyka systemu grzewczego budynku				
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1	2	3		
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z węzła obiegu wymuszony		

Charakterystyka oświetleniowa budynku - stan po modernizacji oświetlenia				
	Roczne zapotrzebowanie na energię bez uwzględnienia sprawności systemu przesyłu i rozdziału	$Q_{ośw1}$	158,12	GJ
	Roczne zapotrzebowanie na energię dla oświetlenia w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_{sośw1}$	166,44	GJ
Charakterystyka systemu oświetleniowego budynku				
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1	2	3		
1.	Typ instalacji	Podstawowym źródłem światła będą diody oświetleniowe		

Łączne zapotrzebowanie roczne na energię dla potrzeb ogrzewania i oświetlenia w stanie po termomodernizacji:

$$Q_1 = Q_{S1} + Q_{sośw1} = 3983,47 \text{ GJ}$$

Różnica zapotrzebowania na energię w ciągu roku wynosi:

$$\Delta Q = Q_0 - Q_1 = 6670,18 \quad \text{GJ}$$

Zużycie roczne energii przed modernizacją	10653,65	GJ/a
Zużycie roczne energii po modernizacji	3983,47	GJ/a
Różnica zużycia rocznego energii	6670,18	GJ/a