

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.
Jerzy Żurawski, Bożena Żurawska
NIP: 898-18-28-138 Regon: 932015342
51-180 Wrocław, ul. Pelczyńska 11
tel.: (+48 71) 326 13 22
fax: (+48 71) 326 13 22
e-mail: cieplej@cieplej.pl
www.cieplej.pl



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

Audyt energetyczny zbiorczy termomodernizacji budynku oraz źródła ciepła dla:

Wielospecjalistyczny Szpital SP ZOZ Nowa Sól

Inwestor: Wielospecjalistyczny Szpital SP ZOZ Nowa Sól

**Adres budynku: Wielospecjalistyczny Szpital SP ZOZ Nowa Sól
Chałubińskiego 7
67-100 Nowa Sól**

**Audytora: mgr inż. Jerzy Żurawski
Audytora Energetycznego KAPE 34/99**

**mgr inż. JERZY ŻURAWSKI
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. 97/02/DUW
AUDYTOR KAPE 34/99**

marzec 2021 r.

1. Zestawienie zbiorcze obliczeń efektywności energetyczno-ekologicznej		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Opis planowanych ulepszeń - skrót: - wykonanie kotłowni niskotemperaturowej gazowej na c.o. i c.w.u.,o mocy 2200 kW i spraw. wyt. 89%, - wykonanie gazowej kotłowni parowej z ekonomizerem o mocy 1282 kW i sprawności wyt. 95%, -wykonanie instalacji CHP produkującej energię el. oraz ciepłą na mocy el. 199 kW i ciepłej 293 kW, - przewidziano też odzysk ciepła z istniejącej spalarni odpadów medycznych poprzez ekonomizer spalin odzyskujący ciepło z spalarni odpadów medycznych o mocy 1200 kW .			
1.	Łączne zużycie energii końcowej na c.o., c.w.u. i parę technologiczną, [GJ/rok]	66 287,32	39 415,65
2.	Łączna produkcja energii końcowej ciepłej wraz z CHP, [GJ/rok]	0,00	-8 885,64
3.	Łączna zużycie/produkcja energii końcowej elektrycznej z sieci/CHP, [GJ/rok]	0,00	-5 733,21
4.	Straty na CHP przy produkcji energii elektrycznej, [GJ/rok]	0,00	301,75
5.	Oszczędność energii końcowej z procesu spalania odpadów medycznych, [GJ/rok]	0,00	-1 844,16
6.	Zużycie energii pomocniczej końcowej do pracy instalacji odzysku ciepła z procesów spalania odpadów medycznych, [GJ/rok]	0,00	110,65
7.	Łączne zużycie energii końcowej elektrycznej w instalacji oświetlenia wbudowanego, [GJ/rok]	4 305,42	4 305,42
8.	Łączne zużycie energii końcowej, [GJ/rok]	70 592,74	27 670,47
9.	Oszczędności energii końcowej, [GJ/rok]	42 922,28	
10.	Procentowe oszczędności energii końcowej	60,80%	
11.	Łączne zużycie energii pierwotnej na c.o., c.w.u. i parę technologiczną, [GJ/rok]	72 916,06	43 357,21
12.	Łączna produkcja energii pierwotnej ciepłej wraz z CHP, [GJ/rok]	0,00	-9 774,20
13.	Łączna zużycie/produkcja energii pierwotnej elektrycznej z sieci/CHP, [GJ/rok]	0,00	-6 306,53
14.	Straty na CHP przy produkcji energii elektrycznej, [GJ/rok]	0,00	331,92
15.	Oszczędność energii pierwotnej z procesu spalania odpadów medycznych, [GJ/rok]	0,00	-1 936,36
16.	Zużycie energii pomocniczej pierwotnej do pracy instalacji odzysku ciepła z procesów spalania odpadów medycznych, [GJ/rok]	0,00	331,95
17.	Łączne zużycie energii pierwotnej elektrycznej w instalacji oświetlenia wbudowanego, [GJ/rok]	12 916,25	12 916,25
18.	Łączne zużycie energii pierwotnej, [GJ/rok]	85 832,31	38 920,25
19.	Oszczędności energii pierwotnej, [GJ/rok]	46 912,06	
20.	Procentowe oszczędności energii pierwotnej	54,66%	
21.	Redukcja wielkości emisji CO ₂ , [Mg/rok]	5 307,39	
22.	Procentowa redukcja emisji CO ₂	74,33%	
23.	Wielkość emisji pyłu PM10, [kg/rok]	12 594,59	18,94
24.	Redukcja wielkości emisji pyłu PM10, [kg/rok]	12 575,65	
25.	Procentowa redukcja emisji pyłu PM10	99,85%	
26.	Sprawność wytwarzania źródła ciepła	0,65	0,89
27.	Dla źródła ciepła: efekt energetyczny Ei *	0,77	

* Efekt energetyczny Ei należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)

SZCZEGÓŁOWY OPIS ULEPSZEŃ:

WYMIANA KOTŁÓW WODNYCH NA C.O. i C.W.U.:

Jako źródło ciepła przewidziano dwa kotły gazowe wodne niskotemperaturowe o mocy 1100 kW dop. temp roboczej 95 st. C o sprawności wytwarzania 89 % z ogranicznikiem temp. 95° C.

AUTOMATYKA DO STEROWANIA I ZARZĄDZANIA ENERGIĄ:

Kotły wyposażone w automatykę typu BMS, zarządzająca węzłami oraz produkcją energii na cele c.o., c.w.u., pary technologicznej oraz energii elektrycznej z CHP:

WYMIANA KOTŁÓW PAROWYCH:

przewidziano wymianę kotłów parowych miałowych na gazowe. Zaprojektowano kotłownię parową łącznej wydajności pary 2000 kg/h o mocy 1282 kW. Kotły parowe, gazowe z dwoma kotłami oraz ekonomizerami zabudowanymi na kotła o wydajności 1000 kg pary/h i ciśnieniu znamionowym 10 bar oraz ekonomizerem zintegrowanym, odgazowywaczem termicznym, zbiornikiem kondensatu, kominem oraz urządzeniami technologicznymi. Kotłownia parowa zapewnia pokrycie potrzeb ciepłych dla zasilania parą urządzeń technologicznych zakładu i potrzeb własnych kotłowni. kocioł budowy o trójciagowym przepływie spalin z redukcją emisji substancji szkodliwych. Kotły tego typu przeznaczone są do wytwarzania pary wysokoprężnej o max. ciśnieniu roboczym do 25 [bar]. Każdy kocioł parowy wysokociśnieniowy o wydajności 1000 kg/h 10 bar zintegrowanym ekonomizerem, sprawność kotła z ekonomizerem wynosi 95,0%

SKOJARZONA PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:

Kotłownia wyposażona jest również w moduł kogeneracyjny zasilany gazem ziemnym. Kogenerat generujący moc elektryczną 199kW oraz ciepłą 293kW. Moc ciągła przy pracy równoległej z siecią ,moc elektryczna, nieprzeciążalna: 199 kW. Moc ciepła (tolerancja 5 %) 293 kW. Sprawność całkowita 89,6%.Urządzenie produkuje ciepło na potrzeby ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania. Ciepło jest magazynowane w dwóch buforach ciepła o poj 2m3 każdy, dla kogeneratu przewidziano też układ rezerwowego zabezpieczenia termicznego, awaryjnego oddawania ciepła w przypadku wystąpienia braku odbioru ciepła(stan awaryjny).

WYMIANA ZASOBNIKÓW C.W.U. RUR C.W.U, PARY I C.O. W BUDYNKU KOTŁOWNI:

Przewidziano wymianę zasobników c.w.u. na nowe o podwyższonej izolacji termicznej, rury w kotłowni do wymiany z dostosowanie do mocy i przepływów dla sieci budynków po termomodernizacji.

ODZYSK CIEPŁA ZE SPALARNI ODPADÓW MEDYCZNYCH

Na potrzeby poprawy sprawności kotłowni przewidziano też odzysk ciepła z istniejącej spalarni odpadów medycznych poprzez Ekonomizer spalin odzyskujący ciepło z spalarni odpadów medycznych o mocy 1200 kW wykonany z stali kwasoodpornej . Parametry pieca do spalania odpadów: ilość produkowanych spalin: 4000 [Nm3/h], temperatura wylotowa spalin : ok. 1100 [°C], wymagane schłodzenie spalin: do 150+200 [°C], moc ciepła spalarki odpadów: ok. 700+1200 [kW]. Obieg ekonomizera oddzielony jest od kotłowni wymiennikiem ciepła o skręcany o mocy 1200 kW pow. wym. ciepła 17,5 m2.

2. Założenia do obliczenia efektów energetyczno-ekologicznych

1. Szczegóły zakresu oraz oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków zawarte są w audycie energetycznym budynku stanowiącym osobne opracowanie
 3. Efekt energetyczny Ei należy obliczyć wg wzoru zamieszczonego w części 2 pkt. 2 załącznika nr 2 do rozporządzenia z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (D.U. Nr 43 poz. 346)
 4. Inne akty prawne:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (D.U. z 2009 r. poz. 346)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (D.U. z dnia 13 października 2015 r. poz. 1606)
 - Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551)
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. Uz 27 sierpnia 2012 poz. 962)
- charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

2. Zestawienie zużycia energii końcowej w budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Oszczędności energii końcowej, [kWh/rok]	11 922 854	
2.	Oszczędności energii końcowej, [GJ/rok]	42 922,28	
3.	Procentowe oszczędności energii końcowej	60,80%	

3. Zestawienie zużycia energii pierwotnej w budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla źródła ciepła	1,1 / 3,0	1,1
2.	Oszczędności energii pierwotnej, [kWh/rok]	13 031 128,03	
3.	Oszczędności energii pierwotnej, [GJ/rok]	46 912,06	
4.	Procentowa oszczędność energii pierwotnej	54,66%	

4. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termo modernizacyjnego		Koszty	SPBT [lata]	Koszty eksploatacji - Stan przed modernizacją	Koszty eksploatacji - Stan po modernizacji	Oszczędności kosztów eksploatacyjnych [%]
1.	Koszty inwestycyjne - kotłownia niskotemperaturowa, [zł]	5 009 830,92	-	-	-	-
2.	Koszty inwestycyjne - kotłownia parowa z ekonomizerem, [zł]	2 792 476,43	-	-	-	-
3.	Koszty inwestycyjne - instalacja kogeneracyjna CHP, [zł]	2 378 919,02	-	-	-	-
4.	Koszty inwestycyjne - odzysk energii ze spalarni odpadów medycznych, [zł]	1 654 642,73	-	-	-	-
5.	Koszty inwestycyjne - system zarządzania energią, [zł]	218 325,00	-	-	-	-
6.	Koszty inwestycyjne - termomodernizacja budynku kotłowni, [zł]	1 879 197,59	-	-	-	-
7.	Łączne koszty inwestycyjne, [zł]	13 933 391,69	-	-	-	-
8.	Oszczędności kosztów energii - kotłownia niskotemperaturowa, kotłownia parowa z ekonomizerem, [zł/rok]	290 382,46	26,87	1 553 855,09	1 263 472,63	18,69%
9.	Oszczędności kosztów energii - instalacja kogeneracyjna CHP, [zł/rok]	411 934,80	5,77	0,00	-411 934,80	100,00%
10.	Oszczędności kosztów energii - odzysk energii ze spalarni odpadów med., [zł/rok]	71 365,46	23,19	0,00	-71 365,46	100,00%
11.	Oszczędność kosztów energii - termomodernizacja budynku kotłowni, [zł/rok]	79 263,94	23,71	100 990,17	21 726,23	78,49%
12.	Łączne oszczędności kosztów energii i SPBT, [zł/rok]	852 946,67	16,34	1 654 845,26	801 898,59	51,54%

5. Redukcja Emisji CO₂

Nośnik energii	Wskaźnik emisji CO ₂ [kgCO ₂ /GJ] lub [kgCO ₂ /MWh] ^{1), 3)}	Współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej w _i ²⁾	Rok bazowy - stan przed modernizacją		Obliczeniowy stan po modernizacji			
			Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji CO ₂ [Mg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji CO ₂ [Mg/rok]	Redukcja emisji CO ₂ [Mg/rok]	
Gaz ziemny [GJ/rok]	55,35	1,10	0,00	0,00	37 873,24	2 096,28	-2 096,28	
Gaz płynny [GJ/rok]	63,10			0,00		0,00	0,00	
Olej opałowy [GJ/rok]	74,10			0,00		0,00	0,00	
Węgiel kamienny [GJ/rok]	94,75	1,10	66 287,32	6 280,72	0,00	0,00	6 280,72	
Kocioł na biomasę [GJ/rok] ⁴⁾	0,00			0,00		0,00	0,00	
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,00			0,00		0,00	0,00	
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	94,94			0,00		0,00	0,00	
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	55,35			0,00		0,00	0,00	
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	93,46			0,00		0,00	0,00	
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	55,43			0,00		0,00	0,00	
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	719			0,00		0,00	0,00	
Energia elektryczna - oświetlenie + urządzenia pomocnicze z instalacji odzysku ciepła z procesów spalania odpadów medycznych [kWh/rok]	719	3,00	1 195 949,36	859,89	-365 871,90	-263,06	1 122,95	
SUMA				7 140,61		1 833,22	5 307,39	
PROCENT REDUKCJI EMISJI CO₂								74,33%

Uwagi:

- Wskaźniki emisji CO₂ na podstawie danych publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.
- Redukcje emisji CO₂ dla ciepła sieciowego należy policzyć uwzględniając współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i dla danego nośnika energii
- Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 719,00 kg CO₂/MWh. <https://www.kobize.pl/pl/file/wskazniki-emisyjnosci/id/156/wskazniki-emisyjnosci-dla-energii-elektrycznej-za-rok-2019-opublikowane-w-grudniu-2020-r>
- Biomasa - wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

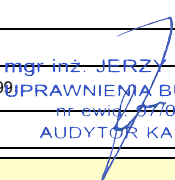
8. Redukcja Emisji Pyłu PM10

Nośnik energii	Wskaźnik emisji pyłu PM10 [g/GJ]	Przed		Po		
		Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ/rok] lub [kWh/rok]	Wielkość emisji pyłu PM10 [kg/rok]	Redukcja emisji pyłu PM10 [kg/rok]
Gaz ziemny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	37 873,24	18,94	-18,94
Gaz płynny [GJ/rok]	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy [GJ/rok]	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny [GJ/rok]	190,00	66 287,32	12 594,59	0,00	0,00	12 594,59
Kocioł na biomasę [GJ/rok]	76,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE podać jakie [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Ciepłownia gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - węgiel kamienny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe - Elektrociepłownia - gaz ziemny [GJ/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - ogrzewanie oraz przygotowanie c.w.u. [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - chłodzenie [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - oświetlenie + urządzenia pomocnicze z instalacji odzysku ciepła z procesów spalania odpadów medycznych [kWh/rok]	0,00	1 195 949,36	0,00	-365 871,90	0,00	0,00
Energia elektryczna - PV [kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA			12594,591		18,937	12575,654
PROCENT REDUKCJI EMISJI PYŁU PM10						99,85%

Uwagi:

1. Wskaźniki emisji pyłu PM10 wg NFOŚiGW

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chałubińskiego 7

1. Strona tytułowa audytu energetycznego źródła ciepła			
1.1 Dane identyfikacyjne budynku :			
1.	Nazwa źródła ciepła		2. Rok ukończenia budowy
			1984
3.	Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Wielospecjalistyczny Szpital SP ZOZ Nowa Sól ul. Chałubińskiego 7 kod 67-100 Nowa Sól Tel/Fax 068-38-77-850	4. Adres budynku ul. Chałubińskiego 7 kod 67-100 Nowa Sól powiat : Nowa Sól województwo: lubuskie
1.2 Dane firmy wykonującej audyt :			
1.	Nazwa	Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.	
2.	Nr REGON	932015342	
3.	Adres	51-607 Wrocław, ul. Czackiego 56A	
1.3 Dane audytora koordynującego wykonanie audytu :			
1.	Imię i nazwisko	Jerzy Żurawski	
2.	Nr PESEL	64052303818	
3.	Adres	51-607 Wrocław, ul. Czackiego 56 a tel. 071-372-60-89	
4.	Posiadane kwalifikacje	Uprawnienia budowlane 97/02/DUW, Audytor 707 KAPE 34/99	
5.	Podpis		
1.4 Dane współautorów wykonanego audytu :			
LP.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowywaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
1.5	Miejscowość :	Wrocław	Data wykonania audytu : 2021 marzec 03
1.6 Spis treści :			
1.	Strony tytułowe		str. 8
2.	Karta audytu energetycznego		str. 9
6.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 10
7.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana		str. 11
8.	Ocena stanu technicznego budynku		str. 14
9.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 15
9.10	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 16
10.	Wybór wariantu optymalnego		str. 26
10.	Opis wariantu optymalnego		str. 27
	Załączniki		

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

2. Karta audytu energetycznego źródła ciepła ¹⁾			
2.1	Charakterystyka technologiczna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Moc zainstalowana / projektowana: [kW]		
1.1	na na c.o. [kW]	3 300	2 200
1.2	na na c.w.u. [kW]	1 720	
1.3	na para technologiczna [kW]		
1.4	na ciepło c.w.u. z kotłowni / z CHP [kW]	0	293
1.5	na energię elektryczną z sieci / CHP [kW]	199	199
	RAZEM na ciepło [kW]	5 020	3 775
2.	Rodzaj paliwa		
2.1	na na c.o.	miat węglowy	gaz ziemny
2.2	na na c.w.u.	miat węglowy	gaz ziemny
2.3	na para technologiczna	miat węglowy	gaz ziemny
2.4	na energię elektryczną z sieci/ z CHP	sieć elektroenergetyczna	gaz ziemny
2.5	Typ kotłów:		
2.6	na na c.o.	WCO 80	niskotemperaturowy
2.7	na na c.w.u.	PCO 60	
2.8	na para technologiczna		
2.9	na na energię elektryczną z sieci / CHP.	sieć elektroenergetyczna	CHP
3.	Charakterystyka energetyczna		
3.1	Zapotrzebowania na moc cieplną odbiorców razem	3 978	3 790
3.2	na na c.o. [kW]	2 280	2 093
3.3	na na c.w.u. + para tech. [kW]	1 697	1 404
3.4	na na c.w.u. - produkcja z CHP [kW]	0	293
3.5	na energię elektryczną z sieci / CHP [kW]	199	199
3.6	Zapotrzebowanie na ciepło odbiorców razem [GJ/a]	41 118,88	36 615,53
3.7	na na c.o. [GJ /a]	17 504,32	13 016,69
3.8	na na c.w.u. [GJ /a]	14 776,66	5 875,30
3.9	na na parę technologiczną [GJ /a]	8 837,90	8 837,90
3.9	na na c.w.u. - produkcja s sieci / z CHP [GJ/a]	0,00	8 885,64
3.10	Straty przesyłania energii cieplnej [GJ/a]	1 520,28	1 520,28
3.11	Potrzeby własne źródła [GJ/a]	3 099,48	666,80
3.12	Zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci / CHP [GJ/a]	5 733,21	5 733,21
3.13	Sprawność eksploatacyjna na c.o. [%]	65,0	89,0
3.14	Sprawność eksploatacyjna na c.w.u. i parę technologiczną [%]	60,0	95,0
3.15	Spraw eksploatacyjna cieplna na c.w.u. stan istniejący / CHP [%]	36,4	43,1
3.16	Zużycie energii końcowej EK na c.o. [GJ/a]	26 929,72	14 625,49
3.17	Zużycie energii końcowej EK na c.w.u. [GJ/a]	24 627,77	6 601,47
3.20	Zużycie energii końcowej EK na c.o. i c.w.u. [GJ/a]	26 929,72	21 226,96
3.18	Zużycie energii końcowej EK na parę tech. [GJ/a]	14 729,83	9 303,05
3.22	Zużycie energii końcowej EK na c.o. i c.w.u. [GJ/a]	51 557,49	0,00
3.23	Zużycie energii końcowej EK na c.w.u. i parę tech. [GJ/a]	39 357,60	9 303,05
3.19	Zużycie energii końcowej EK cieplnej na c.w.u. wraz z CHP [GJ/a]	0,00	8 885,64
3.20	Zużycie energii EK elektrycznej produkowanej z sieci / z CHP [GJ/a]	0,00	-6 034,95
3.21	Zużycie energii końcowej EK na ciepło RAZEM [GJ/a]	66 287,32	39 415,65

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

4. Prognoza bilansu ciepła												
1.	Rok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.	Zapotrzebowanie na moc źródła [kW]	3 978	3 790	3 790	3 790	3 790	3 790	3 790	3 790	3 790	3 790	3 790
3.	Zapotrzebowanie na ciepło - EK [GJ/rok]	66 287	39416	39416	39416	39416	39416	39416	39416	39416	39416	39416
4.	Prognoza efektów ekonomicznych [zł/rok]	0	643 586	643 586	643 586	643 586	643 586	643 586	643 586	643 586	643 586	643 586
5. Efekty termomodernizacji i wyniki analizy ekonomicznej												
Efekty termomodernizacji						Wyniki analizy ekonomicznej						
Efekt energetyczny na c.o., [%]				68,6		Koszty inwestycji kotłowni na c.o., c.w.u. i parę technologiczną, [zł]					7 802 307	
Efekt energetyczny na c.w.u. i parę tech., [%]				85,7		Oszczędności kosztów energii, [zł/rok]					290 382,5	
Efekt energetyczny razem, [%]				74,7		SPBT, [lata]					26,87	
Całkowity koszt wytwarzania wyjściowy, [zł/rok]				3 649 319		Oszczędność kosztów dla CHP, [zł/rok]					411 935	
Całkowity koszt wytwarzania docelowy, [zł/rok]				2 746 934		Koszty inwestycyjne dla CHP, [zł]					2 378 919	
Efekt ekonomiczny, [zł/rok]				902 384		SPBT dla CHP, [lata]					5,77	
Jednostkowy koszt wytwarzania wyjściowy, [zł/GJ]				55,1		Koszty kotłowni na c.o. c.w.u. parę technologiczną i CHP, [zł]					10 181 226	
Jednostkowy koszt wytwarzania docelowy, [zł/GJ]				69,7		SPBT, [lata]					14,50	
6. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora												
6.1	Dokumentacja projektowa :											
	<ul style="list-style-type: none"> Projekt techniczny: Modernizacja kotłowni wykonana przez mgr inż. Wojciech Norberciak, mgr inż. Wojciech Świerczyński, inż. Sebastian Bethier. 											
6.2	Inne dokumenty :											
	<ul style="list-style-type: none"> Wizja lokalna Dane o zużyciu ciepła z sezonu grzewczego 2019-2020 Audyty energetyczne dla poszczególnych budynków szpitala oraz audyt sieci ciepłej 											
6.3	Osoby udzielające informacji :											
	<ul style="list-style-type: none"> Osoba udzielająca informacji: Sebastian Gembara 											
6.4	Data wizji lokalnej :											
	<ul style="list-style-type: none"> w miesiącu : luty 2021 r. 											
6.5	Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora :											
	<ul style="list-style-type: none"> dostosowanie kotłowni do nowego zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną obniżenie kosztów ogrzewania budynku, 											
6.6	Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji											
	<ul style="list-style-type: none"> wkład własny Inwestora nie powinien przekraczać sumy : 2 036 245 zł 											

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

7. Inwentaryzacja techniczno-budowlana i technologiczna lokalnego źródła ciepła					
7.1 Charakterystyka techniczna lokalnego źródła ciepła					
typ kotłów na c.o.	WCO 80 o mocy 1,10 MW	parametry	szt 3	razem moc	3,30 MW
typ kotłów na c.w.u.	PCO 60 o mocy 0,86 MW	parametry	szt 2	razem moc	1,72 MW
typ kotłów parowych	PCO 60 o mocy 0,86 MW	parametry	kotły na c.w.u. pracują jednocześnie na potrzeby technologiczne		
Łączna moc zainstalowana	na c.o. 3,30 MW	para technologiczna i c.w.u.		1,72 MW	
Dane o paliwie					
Typ paliwa	miał węglowy	sortyment	0442 MIAŁ II A		
Wartość energetyczna [GJ/t]	23,52	zawartość popiołu	14,40%		
		zawartość siarki	0,76%		
		zawartość wilgoci	4,80%		
7.2 Dane ogólne o budynku kotłowni					
Rok budowy	1983		Rok uruchomienia	1984	
Technologia budynku	<input type="checkbox"/> UW-2Ż - Cegła żerańska <input type="checkbox"/> RWB <input type="checkbox"/> BKS <input type="checkbox"/> RBM-73 <input type="checkbox"/> RWP-75 <input type="checkbox"/> PBU-59 <input type="checkbox"/> PBU-62 <input type="checkbox"/> UW 2-J <input type="checkbox"/> WUF-62 <input type="checkbox"/> WUF-T <input type="checkbox"/> OWT-67 <input type="checkbox"/> OWT-75 <input type="checkbox"/> "Szczecin" <input type="checkbox"/> W-70 <input type="checkbox"/> WK-70 <input type="checkbox"/> SBM-75 <input type="checkbox"/> ZSBO <input type="checkbox"/> "Stolica" <input checked="" type="checkbox"/> monolit <input type="checkbox"/> tradycyjna <input checked="" type="checkbox"/> ramowa <input type="checkbox"/> szkieletowa <input type="checkbox"/> inna - określić:				
1. Powierzchnia zabudowana ¹⁾	[m ²]	1 604,00	7. Liczba klatek schodowych	2	
2. Kubatura budynku ²⁾	[m ³]	8 485	8. Liczba kondygnacji	2	
3. Kubatura ogrzewanej części budynku.		5 745	9. Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,77	
4. Powierzchnia ogrzewana [m ²]		1 522,0	10. Liczba osób obsługujących kotłownię	7	
5. Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]		3 099,5	11. Liczba pomieszczeń obsługi kotłowni	3	
6. Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku		308,0	12.		
7.3 Opis podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku i ocen stanu technicznego					
1.	Informacje ogólne o budynku: Budynek wykonano w tradycyjnej murowanej, ściany osłonowe w szkieletcie ze słupów żelbetowych. Budynek czterokondygnacyjny niepodpiwniczony z częścią technologiczną i magazynem paliw, pomieszczeniami warsztatowo-socjalnymi, oraz wydzielona strefa spalarni odpadów medycznych. Budynek ogrzewany. Obiekt w złym stanie technicznym, elementy konstrukcyjne nie wykazują uszkodzeń. Budynek znajduje się w II strefie termicznej tz=-18 st. C. Z relacji palaczy w okresie zimowym w kotłowni temperatura nie spełnia wymagań normowych.				
2.	Ściany zewnętrzne trójwarstwowe wykonane z cegły pełnej o grubości 25cm, izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 5cm, licowana cegłą ceramiczną o grubości 6cm, otynkowane obustronnie zaprawą cementowo-wapienną. Tynk w wielu miejscach skorodowany, widocznie niewielkie ubytki w otynkowaniu zewnętrznym.				
3.	Dach: wentylowany oparty o strop kanałowy, płyty korytkowe na belkach i słupach żelbetowych, pokryte papą na podkładzie betonowym lub szlachcie cementowej, częściowo izolowane termicznie płytami styropianowymi o grubości 3cm.				
4.	Okna i drzwi zewnętrzne: okna z jednoszybowe z szybą zbrojoną na profilu stalowym, oraz okna PCV z szybą zespoloną. Okna typu starego nieuszczelnione, występują nieciągłości w przeszkleeniu, stan techniczny zły, w kilku polach wybite szyby zastąpiono blachą. Drzwi wejściowe stalowe, bez izolacji cieplnej, w złym stanie technicznym. Bramy garażowe drewniane, bez izolacji cieplnej, w złym stanie technicznym.				
6.	Podłoga na gruncie: wykonana na podsypce z piasku, zaizolowana papą na lepiku. Warstwa podkładowa z chudego betonu, warstwa wierzchnia z gładzi betonowej.				
8.	Wentylacja: naturalna realizowana przez nieuszczelnienia okienne do pionów wentylacyjnych. Do spalania doprowadzane jest powietrze oddzielnie za pomocą wentylatorów o zmiennym przepływie powietrza.				
9.	Instalacja c.o. realizowana jest za pomocą rozdzielacza do grzejników stalowych typu Favier oraz żeliwnych żeberkowych. Układ bez regulacji hydraulicznej, bez zaworów podpiwnicznych i zaworów termostatycznych, rury c.o. bez izolacji termicznej.				
10.	Instalacji c.w.u. : cyrkulacyjna, realizowana z sieci za pomocą rozdzielacza c.w.u. Rury prowadzone w ścianie, bez izolacji termicznej.				

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

7.4	Charakterystyka techniczna instalacji lokalnego źródła ciepła								
7.4.1	Charakterystyka techniczna kotłów								
1.	<p>Dane ogólne: Kotłownia wykonana została w 1984 roku wraz z siecią ciepłą doprowadzającą ciepło na cele c.o. i c.w.u. oraz parę technologiczną do budynków szpitala oraz przychodni zdrowia znajdującej się o bezpośrednim sąsiedztwie szpitala. Ciepło przygotowywane jest za pomocą trzech kotłów WCO 80 o mocy 1,1 MW każdy oraz dwóch kotłów parowych o mocy 0,86 MW każdy. Łączna moc zainstalowana 5,02 MW. Kotłownia wyposażona jest w przenośniki taśmowe PCP-10/650 z 1985 roku szt.2 o mocy 3 kW każdy, przenośniki kubelkowe szt. 2 o mocy 4 kW każdy oraz odźwiżnik zgrzeblowy o mocy 1,1 kW. Kotły wyposażone są w wentylatory podmuchu o mocy 4 x 0,75 kW, silniki wyciągu spalin 5,5 kW oraz silnik napędu ruszta o mocy 0,75 kW. Do instalacji podłączono w połowie lat 90-tych liczniki ciepła wirnikowe Aquatherm SuperCal 431 oraz przepływomierze Hydromet 444S.</p>								
2.	<p>Przygotowanie ciepła na cele c.o.: realizowane jest za pomocą trzech trójciągowych kotłów stalowych WCO 80 o mocy 1,1 MW każdy wyposażone w dwie pompy kotłowe SK 5.02 o mocy 3 i 4 kW. Produkcja ciepła realizowana jest z mialu węglowego. Ciepło podawane jest do sieci ze zmienną temperaturą zasilania. Sterowanie parametrami grzewczymi ręczne zgodnie z opracowaną przez biuro projektów kotłowni krzywą grzania. Ciepło podawane jest siecią ciepłą prowadzoną w gruncie (wyjście z kotłowni oraz wejście do budynku D - kuchnia, pralnia prowadzone napowietrznie). Paliwo doprowadzane jest mechanicznie za pomocą taśmociągu, żużel wyprowadzany jest za pomocą taśmociągu na składowisko. W wyniku oględzin żużla stwierdzono występowanie niecałkowicie spalonych ziaren, które świadczą o niecałkowitym spalaniu paliwa. Układ wyposażony w dwie pompy obiegu grzewczego 125PJM170 o mocy 22 kW 1981 i 1994 roku, rozdzielacze oraz pompy uzupełniające SK 5.04 o mocy 2,2 kW z 1988 roku.</p>								
3.	<p>Przygotowanie ciepła na cele c.w.u.: realizowane jest za pomocą dwóch trójciągowych kotłów stalowych parowych PCO 60 o mocy 860 kW każdy. Kotły zainstalowano w połowie lat 80-tych. Produkcja ciepła realizowana jest z mialu węglowego. Ciepło podawane jest do sieci za pomocą wymiennika oraz czterech stalowych zasobników ciepłej c.w.u. o pojemności 4 m3 każdy izolowanych wełną mineralną w płaszczy stalowym i przekazywana do odbiorców siecią ciepłą c.w.u. za pomocą rozdzielaczy c.w.u. bezpośrednio, c.w.u. cyrkuluje pomiędzy odbiorcą a wymiennikiem. Ze względu na wyeksploatowanie urządzeń konieczne są częste remonty wymienników ciepła (średnio co 45 dni).</p>								
4.	<p>Przygotowanie pary technologicznej: Para technologiczna przygotowywana jest w tych samych kotłach co c.w.u. - PCO 60 i podawana jest do budynku D (kuchnia, pralnia) i budynku E (centralna sterylizatornia) za pomocą sieci ciepłej parowej. Układ wyposażony jest w zasobnik skroplin, wymiennik ciepła, zawory odcinające.</p>								
5.	<p>Ocena urządzeń wyposażenie kotłowni: Wyposażenie urządzeń kotłowni wyeksploatowane, większość urządzeń elektrycznych użytkowana jest ponad 10 lat. Kotły WCO 80 i PCO 60 zainstalowane w 1984 roku przechodziły jedynie bieżące naprawy umożliwiające utrzymanie kotłowni na ruchu.</p>								
6.	<p>Ocena izolacji termicznej instalacji c.o.: Pomieszczenia kotłowni charakteryzują się złą izolacją termiczną i nieszczelnością, co jest przyczyną występowania niskich temperatur w tych pomieszczeniach. Izolacja wykonana z wełny mineralnej gr. 2, 3 i 4 cm w płaszczy stalowym. W wyniku remontu instalacji kotłowni nie uzupełniono izolacji rur i urządzeń przesyłu ciepła, Około 35% rur nie posiada początkowej izolacji termicznej, zasobniki skroplin nieizolowane. Jest to przyczyną znacznych strat ciepła w kotłowni.</p>								
7.	<p>Badania gazów odlotowych: Wykonano "Pomiary emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z instalacji odprowadzania spalin kotłowni" w 23 listopada 2020 roku o godzinie 13:25 - 14:32 w warunkach meteorologicznych; temp.. pow. 279 K, ciśnienie 1014,6 hPa. Wyniki badań:</p>								
8.	<p>Parametry gazów w przewodzie Kocioł parowy + kocioł wodny temperatura spalin : 91 st.. C średnia prędkość 8,77 m/s skład chemiczny: O₂= 9,39 % CO₂= 9,36 %</p>								
7.4.2	Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych w budynku kotłowni								
Lp.	Opis	Położenie	Pow. całk. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _k W/(m ² ·K)	Pow. okna m ²	U okna W/(m ² ·K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² ·K)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Ściany zewnętrzne	-	1 902,7	1 541,0	0,629				
2.	Stropodach	-	1 366,2	1 366,2	1,733				
3.	Strop nad przejazdem	-	13,4	13,4	2,823				
4.	Bramy drewniane / drzwi stalowe	-				61,0	3,60	24,6	3,60
5.	Okna jednoszybowe na profilu stalowym	-				276,1	6,10		
6.	Podłoga na gruncie	-		1 440,0	2,258				

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

7.4.3 Charakterystyka energetyczna budynku kotłowni			
Lp.	Rodzaj danych	Oznaczenie	Dane w stanie istniejącym
1	2	3	4
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	q_{moc}	301,04 kW
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cw}	6,98 kW
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	3 046,0 GJ
6.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H / V$	287,8 kWh/m ³ a
7.4.5 Charakterystyka systemu ogrzewania budynku kotłowni			
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1	2	3	
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane za pomocą rozdzielacza zlokalizowanego w budynku. Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym	
2.	Parametry pracy instalacji	95/70 °C	
3.	Przewody w instalacji	stalowe	
4.	Rodzaje grzejników	Żeliwne i stalowe rurowe Favier	
5.	Ostłonięcie grzejników	brak	
6.	Zawory termostatyczne i podzielniki kosztów	brak	
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_w = 1,00$; $\eta_p = 0,80$; $\eta_r = 0,77$; $\eta_e = 1,00$;	
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę.	7 / 24 $w_t = 1$ $w_d = 1$	
9.	Modernizacja instalacji w latach 1985 - 2001	wykonywano jedynie bieżące prace remontowe	
7.4.6 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej w budynku kotłowni			
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1	2	3	
1.	Rodzaj instalacji	z sieci wewnętrznej za pomocą rozdzielaczy	
2.	Piony i ich izolacja	nie dotyczy	
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	brak	
4.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /(m-c)	11,37	
	określone na podstawie	szacunkowo	
7.4.7 Charakterystyka systemu wentylacji			
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1	2	3	
1.	Rodzaj instalacji	naturalna	
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego w m ³ /h	5 745	

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

7.5.	Ocena aktualnego stanu technicznego budynku	
7.5.1	Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku	
1.	<p>Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku dobry. Elementy budynku odpowiadające za straty ciepła w stanie złym. Przegrody zewnętrzne o niezadowalającej izolacyjności termicznej. Okna o nadmiernym przeszkleniu i nieszczelne, bez ciągłego przeszklenia pogarszają znacznie stan izolacji termicznej i zwiększają wymianę powietrza w pomieszczeniach kotłowni. W kotłowni w zimie jest zimno, a w pomieszczeniach biurowych stosowane są elektryczne podgrzewacze ciepła. Szczegóły izolacji termicznej przegród zamieszczono w pkt.4.4.6. Konieczny jest kompleksowy remont budynku lub jego termomodernizacja. Wymaga to odrębnego opracowania audytu energetycznego budynku.</p>	
7.5.2	System grzewczy budynku	
	<p>Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wewnętrzna instalacji c.o. nie posiada ciągłej izolacji termicznej rur c.o. •• Brak zaworów termostatycznych i podpionowych <p>Termomodernizacja instalacji c.o. wymaga odrębnego opracowania audytu energetycznego</p>	
7.5.3	System zaopatrzenia w c.w.u. dla budynku kotłowni	
	<p>Ciepła woda realizowana za pomocą rozdzielacza, przewody nieizolowane powodują znaczne straty na przesyle.</p>	
7.5.4	Ocena stanu istniejącego kotłowni i możliwości poprawy	
	<p>Kotłownia posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kotły charakteryzują się niską sprawnością wytwarzania •• Sterowanie pracą kotłów realizowane jest ręcznie ••• Występuje niezupełne i niecałkowite spalanie •••• Procesy spalania wskazują na nadmiar powietrza w spalinach co jest przyczyną niezadowalającej sprawności wytwarzania. 	
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	<p>Ocena stanu tech, kotłów</p> <ul style="list-style-type: none"> - kotły WCO 80 i PCO 60 wyeksploatowane o niskiej sprawności - regulacja ręczna o oparciu o krzywą grzanie, temperatury zewnętrzne mierzone co godzinę, brak ciągłego śledzenia zmian temperatury zewnętrznej - w kotle występuje niecałkowite spalanie które jest przyczyną obniżenia sprawności wytwarzania - nadmiar powietrza w gazach odlotowych świadczy o nieprawidłowym spalaniu lub o fałszywym powietrzu. - kotły są przewymiarowane do planowanej termomodernizacji budynków 	<ul style="list-style-type: none"> - wymiana kotłów i poprawa sprawności wytwarzania - zastosowanie systemu zarządzania energią, poprawa sprawności regulacji - dostosowanie mocy kotłów do zapotrzebowania na moc cieplną dla budynków po termomodernizacji - poprawa sprawności wytwarzania - Wprowadzenie instalacji kogeneracyjnej mającej zwiększyć efektywność energetyczną i ekonomiczną modernizowanych źródeł energii
2.	<p>Ocena stanu technicznego urządzeń elektrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - energochłonne urządzenia elektryczne, pompy, silniki, przenośniki, odzūżlacze... 	<p>zastosowanie energooszczędnych urządzeń elektrycznych raz z dostosowaniem do nowego zapotrzebowania na ciepło, poprawa sprawności urządzeń kotłowych</p>
3.	<p>Ocena stanu technicznego instalacji c.o. i c.w.u.</p> <ul style="list-style-type: none"> - rury i urządzenia instalacji c.o.bez należytej izolacji termicznej, rury o za dużej średnicy dla planowanej termomodernizacji obiektów szpitala, zasobniki c.w.u. wyeksploatowane ulegają częstym awariom, w czasie remontów uszkodzono izolację termiczną 	<p>dostosowanie instalacji c.o. do nowego zapotrzebowania na ciepło, poprawa izolacji termicznej rur i urządzeń c.o.-poprawa sprawności wytwarzania, wymiana zasobników-poprawa sprawności magazynowania ciepła</p>
4.	<p>Ocena stanu technicznego instalacji parowej</p> <ul style="list-style-type: none"> - wadliwe działanie i zła izolacja zbiornika skroplin, wadliwa izolacja termiczna rur parowych. 	<p>ponowne rozwiązanie instalacji parowej, wykonanie właściwej izolacji instalacji parowej</p>
Uwagi:		

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

8. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.		
Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Poprawa sprawności wytwarzania	wymiana kotłów i modernizacja kotłowni, zastosowanie produkcji skojarzonej na ciepłą wodę użytkową.
2.	Poprawa sprawności regulacji	zastosowanie systemu sterowania i zarządzania energią np.. BMS lub inne pozwalające na automatyczną regulację pracy system energetycznym szpitala
3.	poprawa sprawności i zmniejszenie energochłonności urządzeń elektrycznych	wymianę pomp siłowników i innych urządzeń elektrycznych na energooszczędne
4.	poprawę sprawności przesyłu c.o. c.w.u. i sieci parowej	wykonanie izolacji rur c.o.
5.	poprawa sprawności magazynowania ciepła	wymiana wyeksploatowanych zasobników ciepła wraz z poprawną izolacją termiczną zasobników c.w.u.
6.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o. - wprowadzenie urządzeń do regulacji układów c.o. c.w.u.	Zastosowanie urządzeń instalacji c.o., c.w.u. i pary powiązanych z automatyką kotłową pozwalające prawidłowo zarządzać dostawą ciepła.
Uwagi:		

9.1 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego								
9.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło.								
Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień						
1	2	3						
I	Wymiana kotła na c.o. i c.w.u. wraz z pełną modernizacją kotłowni 1)	<table border="0"> <tr> <td>W1*</td> <td>Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.)</td> <td>P01</td> </tr> <tr> <td>W2</td> <td>Kotłownia na c.o. oparta o kotły na miał węglowy z ekonomizerem</td> <td>P02</td> </tr> </table>	W1*	Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.)	P01	W2	Kotłownia na c.o. oparta o kotły na miał węglowy z ekonomizerem	P02
W1*	Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.)	P01						
W2	Kotłownia na c.o. oparta o kotły na miał węglowy z ekonomizerem	P02						
II	Wymiana kotła na parę technologiczną wraz z pełną modernizacją kotłowni 2)	<table border="0"> <tr> <td>W1</td> <td>Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny</td> <td>O01</td> </tr> <tr> <td>W2*</td> <td>Kotłownia parowa na c.w.u. i parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.)</td> <td>O02</td> </tr> </table>	W1	Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny	O01	W2*	Kotłownia parowa na c.w.u. i parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.)	O02
W1	Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny	O01						
W2*	Kotłownia parowa na c.w.u. i parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.)	O02						

Uwagi :

- 1) Wariant obejmuje część kosztów modernizacji kotłowni odpowiadającej udziałowi c.o. w całości kosztów modernizacji kotłowni
- 2) Wariant obejmuje część kosztów modernizacji kotłowni odpowiadająca udziałowi c.w.u. i pary w kosztach całej kotłowni
- 3) (*)Współpraca z CHP została przeanalizowana w audycie CHP będący załącznikiem do niniejszego opracowania
- 4) **Wariant W1 obejmuje kotłownię gazową na c.o. i c.w.u. wspartym CHP (dla instalacji c.w.u.) oraz kotłownię na parę technologiczną z gazu**
Wariant W2 obejmuje kotłownię na miał na c.o. z ekonomizerem oraz kotłownię na c.w.u. oraz parę tech z gazu wspartym CHP (dla instalacji c.w.u.)

9.2. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się :

1. OPIS WARIANTÓW, WYCENA ORAZ OKREŚLENIE SPRAWNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ WARIANTÓW
2. BILANS CIEPŁA DLA STANU POCZĄTKOWEGO I POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW WRAZ ZEFEKTEM ENERGETYCZNYM
3. WYCENA POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW
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 sezonie standardowym	W sezonie rzeczywistym	Jednostki miary
1	2	3	4	5
Dla przegród zewnętrznych				
1.	t_{w0}	+20	bez zmian	°C
2.	t_{z0}	-18	b.z.	°C
3.	Sd	3 724,3	3 293,2	dzień·K/rok
Zużycie paliwa w ostatnim sezonie		normowym	rzeczywistym 2019-2020	
4.	Zużycie ciepła na potrzeby c.o.	26 929,72	18 920,50	GJ/rok
5.	Zużycie ciepła na potrzeby c.w.u.	24 627,77	23 609,58	GJ/rok
6.	Zużycie ciepła na potrzeby technologiczne-para techn..	14 729,83	14 140,64	GJ/rok
RAZEM		66 287,32	56 670,72	GJ/rok

UWAGA:

Średnie temperatury t_e i dni grzewcze Ld w sezonie												
Nowa Sól		2020					Strefa: 2					
mc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ld	31	28	31	30	19	0	0	0	1	31	30	31
t_e	0,1	4,8	5,6	9,1	14,5	17,3	19,3	18,1	17,5	8,9	4,6	1,8

617 426 446 327 105 0 0 0 2,5 344,1 462 564,2

Sdrz= 3 293,2

Sdrz/Sd = 0,88

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

9.3. OPIS WARIANTÓW, WYCENA ORAZ OKREŚLENIE SPRAWNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ WARIANTÓW					
Stan istniejący					
Dane	Kotłownia na c.o.	MOC	2 280	kW	
	Energia końcowa zużyta w sezonie 2019-2020	Ecop	= 26 929,72	GJ/rok	
	Ilość ciepła wyprodukowana w sezonie 2019-2020	Eco	= 17 504,3	GJ/rok	
	sprawność eksploatacyjna	η_{w1}	= 0,65		
	Kotłownia na c.w.u. i parę technologiczną	MOC	= 1 697	kW	
	Energia końcowa zużyta w sezonie 2019-2020	Ecop	= 39 357,6	GJ/rok	
	Ilość ciepła wyprodukowana w sezonie 2019-2020	Eco	23 614,6	GJ/rok	
	sprawność eksploatacyjna	η_{w2}	0,60		
Lp.	Warianty	Moc [kW]	Sprawność η_i [%]	Koszt wariantu [zł]	Efekt energetyczny E1
1	2	3	4	5	6
Grupa 1 kotłownia na c.o.					
W1	Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.)	2 883,97	89	5 009 830,92	68,6
W2	Kotłownia na c.o. oparta o kotły na miał węglowy z ekonomizerem	2 280,40	80	5 769 422,12	42,9
Grupa 2 kotłownia parowa na c.w.u. i parę technologiczną					
W1	Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny	612,90	95	2 792 476,43	87,5
W2	Kotłownia parowa na c.w.u. i parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.)	1 404,36	95	6 398 484,30	87,5
Uwagi: 3) (*)Współpraca z CHP została przeanalizowana w audycie CHP będący załącznikiem do niniejszego opracowania					
W wycenach dla każdego wariantu przewidziano zastosowanie dodatkowego źródła ciepła na inne paliwo					
Wycena sporządza w kosztorysie inwestorski oraz na podstawie średnich cen rynkowych					

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

9.4 ¹ BILANS CIEPŁA DLA STANU POCZĄTKOWEGO I POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW WRAZ ZEFEKTEM ENERGETYCZNYM					
Lp.	Wyszczególnienie	Stan przed termo.	Warianty termomodernizacji kotłowni		
			1	2	3
1	2	3	4	5	6
Grupa 1 Kotłownia		c.o.	c.o. + c.w.u.	c.o.	
1	Zapotrzebowanie na moc cieplną źródła [kW]	2 280,40	2 883,97	2 280,40	
2	Moc cieplna zainstalowana [kW]	3 300	2 200	2 200	
2	Zapotrzebowanie na ciepło źródła na c.o. [GJ]	17 504,32	13 016,69	13 016,69	
3	Zapotrzebowanie na ciepło źródła na c.w.u. [GJ]	0,00	5 875,30	0,00	
4	Zapotrzebowanie na ciepło źródła [GJ]	17 504,32	18 891,99	13 016,69	
5	Sprawność eksploatacyjna [%]	65	89	80	
6	Zużycie energii końcowej c.o. [GJ/rok]	26 929,72	14 625,49	16 270,86	
7	Zużycie energii końcowej c.w.u. [GJ/rok]	0,00	6 601,47	0,00	
8	Zużycie energii końcowej [GJ/rok]	26 929,72	21 226,96	16 270,86	
9	Efekt energetyczny Ei [%]		68,57	42,86	
Grupa 2 Kotłownia parowa		c.w.u. + para techn..	para techn.	c.w.u. + para techn..	
8	Zapotrzebowanie na moc cieplną źródła [kW]	1 697,36	612,90	1 404,36	
8	Moc cieplna zainstalowana [kW]	1 720,00	1 282,00	1 282,00	
9	Zapotrzebowanie na ciepło źródła - c.w.u. [GJ]	14 776,66	0,00	5 875,30	
10	Zapotrzebowanie na ciepło źródła - para technologiczna [GJ]	8 837,90	8 837,90	8 837,90	
11	Zapotrzebowanie na ciepło źródła [GJ]	23 614,56	8 837,90	14 713,20	
12	Sprawność eksploatacyjna [%]	60	95	95	
13	Zużycie energii końcowej na c.w.u.[GJ/rok]	24 627,77	0,00	6 184,53	
14	Zużycie energii końcowej - para technologiczna [GJ/rok]	14729,83	9303,05	9303,05	
15	Zużycie energii końcowej c.w.u.+ para wraz ze stratami przesyłu [GJ/rok]	39 357,60	9 303,05	15 487,58	
16	Efekt energetyczny Ei [%]		86	86	

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

9.5		Obliczenie kosztów wytwarzania ciepła			
Stan istniejący					
Liczba stopniodni w sezonie standardowym S_d=		3724,3	udział c.w.u U_{c.w.}=		0,417
Energia pierwotna na c.o. = 18 921 GJ		energia pierwotna na c.w.u.= 23 610		na parę= 14 141 GJ	
Koszty stałe:		S_{dr}=	3331	udział pary U_p= 0,250	
		c.o.	c.w.u.	para	
- wynagrodzenia ze stosunku pracy	542840,89	181 236,82	226 152,86	135 451,21	zł/rok
- pozostałe usługi zewnętrzne związane obsługą kotłowni	31533,19	10 527,90	13 137,04	7 868,25	zł/rok
- koszty zarządzania	77874,20	25 999,65	32 443,16	19 431,39	zł/rok
- koszty ogólne + podatki + amortyzacja	34936,52	11 664,16	14 554,90	8 717,46	zł/rok
- remonty i konserwacje	99279,08	33 146,04	41 360,64	24 772,40	zł/rok
- materiały	89067,91	29 736,86	37 106,57	22 224,48	zł/rok
- usługi łączności i transportowe	4702,67	1 570,07	1 959,18	1 173,42	zł/rok
- wynagrodzenia z umów zlecenie i umów o dzieło	5460,00	1 822,92	2 274,69	1 362,39	zł/rok
- składki z tytułu ubezpieczeń społecznych - ZUS	94905,25	31 685,76	39 538,46	23 681,03	zł/rok
- składki na fundusz pracy - KUP	4484,00	1 497,06	1 868,08	1 118,86	zł/rok
- szkolenia pracowników	260,00	86,81	108,32	64,88	zł/rok
- odpisy na ZFSS	20153,25	6 728,51	8 396,04	5 028,70	zł/rok
- inne	548358,13	183 078,85	228 451,40	136 827,89	zł/rok
Koszty stałe razem		518 781,40	647 351,33	387 722,36	zł/rok
RAZEM				1 553 855,09	
Udział w kosztach stałych wynosi odpowiednio :	na c.o. =	518 781,40	na c.w.u.+ para=	1 035 073,69	zł/rok
<u>Koszty zmienne</u>					
		c.o.	c.w.u.	para	
- koszt zmienny zakupu ciepła		655 337,84	817 750,65	489 780,74	zł/rok
- opłaty za korzystanie ze środowiska	53014,00	17 699,64	22 086,15	13 228,20	zł/rok
Koszty zmienne razem		673 037,48	839 837	503 008,94	zł/rok
Koszty zmienne skorygowane do sezonu standardowego					
<u>Koszty zmienne</u>					
		c.o.	c.w.u.	para	
- koszt zmienny zakupu ciepła	2040356,71	681 208,37	850 033	509 115,64	zł/rok
- opłaty za korzystanie ze środowiska	55 106,81	18 398,36	22 958,04	13 750,41	zł/rok
Koszt zmienny w roku standardowym K_s =		699 606,74	872 990,74	522 866,05	zł/rok
Udział w kosztach stałych wynosi odpowiednio :	na c.o. =	699 606,74	na c.w.u.+ para=	1 395 856,78	zł/rok
CAŁKOWITE KOSZTY WYTWARZANIA		3 649 318,61			zł/rok

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

9.6	Obliczenie kosztów wytwarzania ciepła				
Wariant 1	Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.). Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny.				
Liczba stopniodni w sezonie standardowym S_d=		3724,3	udział c.w.u. U_{c.w.}=		0,203
Energia pierwotna na c.o. = 15 042 GJ		energia pierwotna na c.w.u.= 6 185		na parę= 9 303 GJ	
Koszty stałe:		S_{dr}= 3331	udział pary U_p= 0,305		
		c.o.	c.w.u.	para	
- wynagrodzenia ze stosunku pracy	237 600,00	117 067,79	48 131,15	72 401,06	zł/rok
- pozostałe usługi zewnętrzne związane obsługą kotłowni	25 947,90	12 784,78	5 256,32	7 906,80	zł/rok
- koszty zarządzania	72 900,00	35 918,53	14 767,51	22 213,96	zł/rok
- koszty ogólne+podatki+amortyzacja	450 705,75	222 067,03	91 300,45	137 338,27	zł/rok
- remonty i konserwacje	144 503,70	71 198,35	29 272,43	44 032,92	zł/rok
- materiały	18 173,10	8 954,06	3 681,36	5 537,68	zł/rok
- usługi łączności i transportowe	17 366,55	8 556,67	3 517,98	5 291,90	zł/rok
- wynagrodzenia z umów zlecenie i umów o dzieło	2 436,80	1 200,63	493,63	742,54	zł/rok
- składki z tytułu ubezpieczeń społecznych - ZUS	95 040,00	46 827,12	19 252,46	28 960,42	zł/rok
- składki na fundusz pracy - KUP	10 748,10	5 295,69	2 177,27	3 275,14	zł/rok
- szkolenia pracowników	3 098,70	1 526,76	627,71	944,23	zł/rok
- odpisy na ZFSS	14 094,30	6 944,40	2 855,11	4 294,79	zł/rok
- inne	111 665,40	55 018,61	22 620,30	34 026,49	zł/rok
Koszty stałe razem		593 360,41	243 953,69	366 966,20	zł/rok
Udział w kosztach stałych wynosi odpowiednio :	na c.o. + c.w.u. =	837 314,10	para =	366 966,20	zł/rok
Koszty stałe razem				1 280 531,92	
<u>Koszty zmienne</u>					
gaz ziemny	48,03	zł/GJ	opłata stała 0,0557	71 867,90	abonament 365,31
przewidywane roczne koszt gazu na c.o.	722 510,43 zł		na c.w.u.	297 052,32 zł	na parę techn.= 446 839,57 zł
opłata stałą na c.o. wynikająca z taryfy	35 410,00 zł		na c.w.u.=	14 558,44 zł	na parę techn.= 21 899,46 zł
Razem opłata zmienna [zł /rok]				1 466 402,32	
Razem roczne koszty stałe i zmienna [zł /rok]				2 746 934,25	

Koszty kogeneracji

Koszty produkcji ciepła	zł/rok	469469,43
Koszty produkcji energii elek.	zł/rok	289867,87
Roczne koszty obsługi CHP	zł/rok	181440,00
Remonty, przeglądy, naprawy CHP	zł/rok	33134,72
Koszty pośrednie	zł/rok	39600,00
Opłaty ekologiczne	zł/rok	7021,65
Koszty paliwa do CHP	zł/rok	759337,30
Razem koszty produkcji energii	zł/rok	1020533,67

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

9.7	Obliczenie kosztów wytwarzania ciepła						
Wariant 2	Kotłownia na c.o. oparta o kotły na miał węglowy z ekonomizerem. Kotłownia parowa na c.w.u. i parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.).						
Liczba stopniodni w sezonie standardowym $S_{d=}$		3724,3	udział c.w.u. $U_{c.w.}$		0,195		
Energia końcowa na c.o. = 16 271 GJ		energia końcowa na c.w.u. = 6 185		na parę = 9 303 GJ			
Koszty stałe:		S_{dr}	3331	udział pary U_p			
		c.o.	c.w.u.	para			
- wynagrodzenia ze stosunku pracy	681558,75	349184,23	132724,42	199650,10	zł/rok		
- pozostałe usługi zewnętrzne związane obsługą kotłowni	71292,80	36525,57	13883,32	20883,91	zł/rok		
- koszty zarządzania	86400,00	44265,47	16825,24	25309,29	zł/rok		
- koszty ogólne+podatki+amortyzacja	437048,00	223913,59	85109,23	128025,17	zł/rok		
- remonty i konserwacje	158735,50	81325,25	30911,61	46498,64	zł/rok		
- materiały	40386,50	20691,29	7864,73	11830,48	zł/rok		
- usługi łączności i transportowe	20839,50	10676,74	4058,21	6104,55	zł/rok		
- wynagrodzenia z umów zlecenie i umów o dzieło	5415,30	2774,43	1054,56	1586,31	zł/rok		
- składki z tytułu ubezpieczeń społecznych - ZUS	272623,50	139673,69	53089,77	79860,04	zł/rok		
- składki na fundusz pracy - KUP	14329,70	7341,56	2790,52	4197,62	zł/rok		
- szkolenia pracowników	4130,50	2116,19	804,36	1209,95	zł/rok		
- odpisy na ZFSS	18792,40	9627,94	3659,57	5504,89	zł/rok		
- inne	210922,80	108062,46	41074,39	61785,95	zł/rok		
Koszty stałe razem		1 036 178,41	393 849,92	592 446,92	zł/rok		
RAZEM		2 022 475,25			zł/rok		
Udział w kosztach stałych wynosi odpowiednio :		na c.o. =	1 036 178,41	na c.w.u.+ para =	986 296,84		
Koszty stałe razem [zł/rok]				2 022 475,25			
<u>Koszty zmienne</u>							
Miał węglowy	727,36	zł/t	wartość opałowa	21	koszt 1 GJ	34,64	zł/GJ
Oplaty ekologiczne			18 398,36 zł	na c.w.u.	22 086,15 zł	na parę techn..=	13 228,20 zł
przewidywane roczne koszt paliwa na c.o.			563 560,69 zł	na c.w.u.	214 208,61 zł	na parę techn..=	322 222,30 zł
Razem opłata zmienna [zł/rok]						1 153 704	
Razem prognozowane koszty ogrzewania [zł/rok]						3 176 180	

Koszty kogeneracji

Koszty produkcji ciepła	zł/rok	469469,43
Koszty produkcji energii elektr..	zł/rok	289867,87
Roczne koszty obsługi CHP	zł/rok	181440,00
Remonty, przeglądy, naprawy CHP	zł/rok	33134,72
Koszty pośrednie	zł/rok	39600,00
Oplaty ekologiczne	zł/rok	7021,65
Razem koszty produkcji energii	zł/rok	1020533,67

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

9.8

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [lata]		rok									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Stan przed termomodernizacją	Koszt wytwarzania ciepła i energii elektrycznej [zł/rok]	4 541 150,64	4 541 150,64	4 541 150,64	4 541 150,64	4 541 150,64	4 541 150,64	4 541 150,64	4 541 150,64	4 541 150,64	4 541 150,64
2	Wariant 1:	Koszt wytwarzania ciepła i energii elektrycznej [zł/rok]	3 767 467,92	3 767 467,92	3 767 467,92	3 767 467,92	3 767 467,92	3 767 467,92	3 767 467,92	3 767 467,92	3 767 467,92	3 767 467,92
		Efekt ekonomiczny [zł/rok]	773 682,73	773 682,73	773 682,73	773 682,73	773 682,73	773 682,73	773 682,73	773 682,73	773 682,73	773 682,73
3	Wariant 2	Koszt wytwarzania ciepła i energii elektrycznej [zł/rok]	4 196 713,24	4 196 713,24	4 196 713,24	4 196 713,24	4 196 713,24	4 196 713,24	4 196 713,24	4 196 713,24	4 196 713,24	4 196 713,24
		Efekt ekonomiczny [zł/rok]	344 437,40	344 437,40	344 437,40	344 437,40	344 437,40	344 437,40	344 437,40	344 437,40	344 437,40	344 437,40

Uwagi :

9.9 Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Warianty	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
Wariant 1	Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.). Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny.	10 181 226,37	13,16
Wariant 2	Kotłownia na c.o. oparta o kotły na miał węglowy z ekonomizerem. Kotłownia parowa na c.w.u. i parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.).	14 546 825,44	42,23
Uwagi :			

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

9.10 Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego							
<p>Dane :</p> <p>bieżąca roczna stopa oprocentowania kredytu wg oferty lokalnego banku : r = 5,0%</p> <p>ustawowy maksymalny czas spłaty kredytu bankowego : m = 120 m-cy</p> <p>miesięczna rata spłaty kredytu wraz z odsetkami dla 10-letniego okresu kredytowania : $A=0,75 \cdot S \cdot \frac{q^{m \cdot 12} \cdot (q-1)}{q^{m \cdot 12} - 1} = 0,00795 S$</p> <p>kwota kredytu nie większa niż 80% planowanych kosztów całkowitych wyrażona w zł : S =</p> <p>gdzie: $q = (1+r/12) = (1+0,05/12) = 1,004166667$ $q^m = 1,647009498$</p>							
LP.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N [zł]	Efekt ekonomiczny [zł/rok]	Oszczędność energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu S [zł] [%]		Różnica między 1/12 rocznej oszczędności kosztów energii i miesięczną ratą kapitałową wraz z odsetkami
1	Wariant 1. Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.). Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny.	10 181 226,37	773 682,73	53,9%	0	0,0%	-16 467
2	Wariant 2. Kotłownia na c.o. oparta o kotły na miał węglowy z ekonomizerem. Kotłownia parowa na c.w.u. i parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.).	14 546 825,44	344 437,40	52,1%	0	0,0%	-86 944
Wybrany wariant		Premia termomodernizacyjna			Uwagi:		
		16% całkowitych kosztów					
Wariant 1. Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.). Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny.		1 628 996,2					

Audyt energetyczny źródła ciepła : Nowa Sól, ul. Chałubińskiego 7

9.11	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego																			
<p>Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant Nr 1 obejmujący następujące usprawnienia :</p> <p>Kotłownia na c.o. i c.w.u. oparta o kotły niskotemperaturowe na gaz ziemny we współpracy z CHP (dla instalacji c.w.u.). Kotłownia parowa na parę technologiczną oparta o kotły na gaz ziemny.</p>																				
1 Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe :																				
1. Oszczędność energii 53,9% , czyli powyżej 10,0%																				
10.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji																			
10.1	Opis robót																			
<p>W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:</p> <p>WYMIANA KOTŁÓW WODNYCH NA C.O. I C.W.U.:</p> <p>1. Jako źródło ciepła przewidziano dwa kotły gazowe wodne niskotemperaturowe o mocy 1100 kW dop. temp roboczej 95 st. C o sprawności wytwarzania 89 % z ogranicznikiem temp. 95° C.</p> <p>AUTOMATYKA DO STEROWANIA I ZARZĄDZANIA ENERGIĄ:</p> <p>2. Kotły wyposażone w automatykę typu BMS, zarządzająca węzłami oraz produkcją energii na cele c.o., c.w.u., pary technologicznej oraz energii elektrycznej z CHP:</p> <p>WYMIANA KOTŁÓW PAROWYCH:</p> <p>3. przewidziano wymianę kotłów parowych miałowych na gazowe. Zaprojektowano kotłownię parową łącznej wydajności pary 2000 kg/h o mocy 1282 kW. Kotły parowe, gazowe z dwoma kotłami oraz ekonomizerami zabudowanymi na kotle o wydajności 1000 kg pary/h i ciśnieniu znamionowym 10 bar oraz ekonomizerem zintegrowanym, odgazowywaczem termicznym, zbiornikiem kondensatu, kominem oraz urządzeniami technologicznymi. Kotłownia parowa zapewnia pokrycie potrzeb cieplnych dla zasilania parą urządzeń technologicznych zakładu i potrzeb własnych kotłowni. kocioł budowy o trójciagowym przepływie spalin z redukcją emisji substancji szkodliwych. Kotły tego typu przeznaczone są do wytwarzania pary wysokoprężnej o max. ciśnieniu roboczym do 25 [bar]. Każdy kocioł parowy wysokociśnieniowy o wydajności 1000 kg/h 10 bar zintegrowanym ekonomizerem, sprawność kotła z ekonomizerem wynosi 95,0%</p> <p>SKOJARZONA PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:</p> <p>4. Kotłownia wyposażona jest również w moduł kogeneracyjny zasilany gazem ziemnym. Kogenerat generujący moc elektryczną 199kW oraz ciepłą 293kW. Moc ciągła przy pracy równoległej z siecią ,moc elektryczna, nieprzeciążalna: 199 kW. Moc ciepła (tolerancja 5 %) 293 kW. Sprawność całkowita 89,6%.Urządzenie produkuje ciepło na potrzeby ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania. Ciepło jest magazynowane w dwóch buforach ciepła o poj 2m3 każdy, dla kogeneratu przewidziano też układ rezerwowego zabezpieczenia termicznego, awaryjnego oddawania ciepła w przypadku wystąpienia braku odbioru ciepła(stan awaryjny).</p> <p>WYMIANA ZASOBNIKÓW C.W.U. RUR C.W.U, PARY I C.O. W BUDYNKU KOTŁOWNI:</p> <p>5. Przewidziano wymianę zasobników c.w.u. na nowe o podwyższonej izolacji termicznej, rury w kotłowni do wymiany z dostosowanie do mocy i przepływów dla sieci budynków po termomodernizacji.</p>																				
10.2	Charakterystyka finansowa																			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. Kalkulowany koszt robót wyniesie</td> <td align="right">10 181 226,37</td> <td>zł</td> </tr> <tr> <td>2. Udział środków własnych inwestora</td> <td align="right">2 036 245,27</td> <td>zł (20,0%)</td> </tr> <tr> <td>3. Kredyt bankowy</td> <td align="right">8 144 981,10</td> <td>zł (80,0%)</td> </tr> <tr> <td>4. Przewidywana premia termomodernizacyjna</td> <td align="right">0,00</td> <td>zł</td> </tr> <tr> <td>5. Wielkość miesięcznej raty (przy r = 8,0%)</td> <td align="right">74 119</td> <td>zł</td> </tr> <tr> <td>6. Czas zwrotu nakładów SPBT =</td> <td align="right">10 181 226 / 773 683</td> <td>13,16 lat</td> </tr> </table>			1. Kalkulowany koszt robót wyniesie	10 181 226,37	zł	2. Udział środków własnych inwestora	2 036 245,27	zł (20,0%)	3. Kredyt bankowy	8 144 981,10	zł (80,0%)	4. Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00	zł	5. Wielkość miesięcznej raty (przy r = 8,0%)	74 119	zł	6. Czas zwrotu nakładów SPBT =	10 181 226 / 773 683	13,16 lat
1. Kalkulowany koszt robót wyniesie	10 181 226,37	zł																		
2. Udział środków własnych inwestora	2 036 245,27	zł (20,0%)																		
3. Kredyt bankowy	8 144 981,10	zł (80,0%)																		
4. Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00	zł																		
5. Wielkość miesięcznej raty (przy r = 8,0%)	74 119	zł																		
6. Czas zwrotu nakładów SPBT =	10 181 226 / 773 683	13,16 lat																		
10.3	Dalsze działania																			
<p>Dalsze działania inwestora obejmują:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej; 2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót 3. Realizacja robót i odbiór techniczny 4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną 5. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym 6. Przeprowadzenie termomodernizacji budynku kotłowni 																				

Załączniki do audytu

1. Załącznik Nr 1.
Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło lokalnego źródła ciepła.
2. Załącznik Nr 2.
Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynku kotłowni.
3. Załącznik Nr 3.
Audyt energetyczny termomodernizacji budynków szpitala w zakresie produkcji energii z CHP.
4. Załącznik Nr 4.
Schemat technologiczny kotłowni
5. Załącznik 5
Audyt energetyczny termomodernizacji budynków w zakresie instalacji odzysku ciepła na spalarni śmieci.
6. Załącznik 6
Audyt termomodernizacyjny budynków szpitala w zakresie termomodernizacji budynku kotłowni.
7. Załącznik 7
Opis systemu zarządzania energią.

Załącznik Nr 1

Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło lokalnego źródła ciepła.

ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIPLNĄ I CIEPŁO LOKALNEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA

Lp.	Objekt	Stan przed termo- modernizacją	Okres spłaty kredytu [lata]																							
			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10					
			q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok				
2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
I		ODBIORCY:																								
1	Bud. A	C.O.	690,47	4993,94	690,47	4285,02	690,47	4285,02	690,47	4285,02	690,47	4285,02	690,47	4285,02	690,47	4285,02	690,47	4285,02	690,47	4285,02	690,47	4285,02	690,47	4285,02		
		C.W.U.	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32	351,17	5537,32
2	Bud. B	C.O.	272,66	2044,98	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68	272,66	1754,68
		C.W.U.	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59	175,67	2080,59
3	Bud. C	C.O.	87,02	448,97	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77	87,02	411,77
		C.W.U.	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70	22,26	219,70
4	Bud. D	C.O.	110,23	879,34	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51	110,23	754,51
		C.W.U.	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60	42,95	338,60
5	Bud. E	C.O.	295,46	2385,23	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63	295,46	2046,63
		C.W.U.	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80	244,28	3209,80
6	Interna	C.O.	271,03	1639,47	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74	271,03	1406,74
		C.W.U.	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80	161,01	2538,80
7	Administracja	C.O.	86,54	849,69	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97	86,54	682,97
		C.W.U.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Przychodnia	C.O.	89,58	457,90	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10	89,58	342,10
		C.W.U.	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49	48,88	289,49
9	Łącznik niski	C.O.	9,33	90,77	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09	9,33	71,09
		C.W.U.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Łącznik wiszący	C.O.	20,16	165,53	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64	20,16	129,64
		C.W.U.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	Para technologiczna	C.O.	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00	590,00	8329,00
		C.W.U.	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48	46,88	502,48
III	Straty przesyłania	C.O.	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90	31,26	508,90
		C.W.U.	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90	22,90	508,90
IV	Kotłownia	C.O.	301,04	3046,02	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06	113,15	629,06
		C.W.U.	6,98	53,46	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74	6,98	37,74
V	CHP	0,00	0,00	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	-293,00	-8885,64	
IV	RAZEM	C.O.	2280,40	17504,32	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69	2092,51	13016,69
		C.W.U.	1084,46	14776,66	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30	791,46	5875,30
		para techn..	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90	612,90	8837,90
RAZEM c.w.u. + para		1697,36	23614,56	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	1404,36	14713,20	

Uwaga 1: Zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną oraz straty ciepła na przesyłanie określone zostały na podstawie wcześniej opracowanych audytów energetycznych.

Uwaga 2: W analizach zminusowano energię produkowaną z CHP, określoną w audycie energetycznym CHP załączonym do niniejszego opracowania.

Załącznik Nr 2

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

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym dla budynku kotłowni		
Opis		
Lp.	Treść	Wartość
1	2	3
1.	Liczba użytkowników OS =	7 osób
2.	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. przypadające na 1 użytkownika V _{OS} =	0,076 m ³ /d
3.	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku V _{dśr} = OS · V _{OS} =	0,53 m ³ /d
4.	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u. t =	4 h
5.	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u. V _{hśr} = V _{dśr} / 4 =	0,13 m ³ /h
6.	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody Q _{cwj} = c _w · p · (t _c - t _{zw}) = 4,2 · 1 · (55-10) · 10 ⁻³ =	0,189 GJ/m ³
7.	Maksymalna moc cieplna (dla instalacji z zasobnikiem c.w.u.) q _{cw} = V _{hśr} · Q _{cwj} · 279 =	6,98 kW
8.	Zamówiona moc cieplna (dla instalacji c.w.u.) q _{cw zamówiona} =	6,98 kW
9.	Roczne zużycie c.w.u. V _{0cw} = V _{dśr} · 366 =	136 m ³
10.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. Q _{cw} = V _{0cw} · Q _{cwj} =	25,66 GJ
11.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. z uwzględnieniem sprawności Q _{cw} / (η _w · η _m · η _p) =	53,46 GJ
Koszty ogrzewania c.w.u. w stanie istniejącym		
12.	Sprawność wytwarzania η _w =	100%
13.	Sprawność magazynowania η _m =	80%
14.	Sprawność przesyłania η _p =	60%
15.	Sprawność ogólna η ₀ =	48%
Uwagi :		

Załącznik Nr 3

**Audyt energetyczny termomodernizacji budynków szpitala w
zakresie produkcji energii z CHP**

Załącznik do audytu energetycznego budynku : Nowa Sól, ul. Chałubińskiego 7

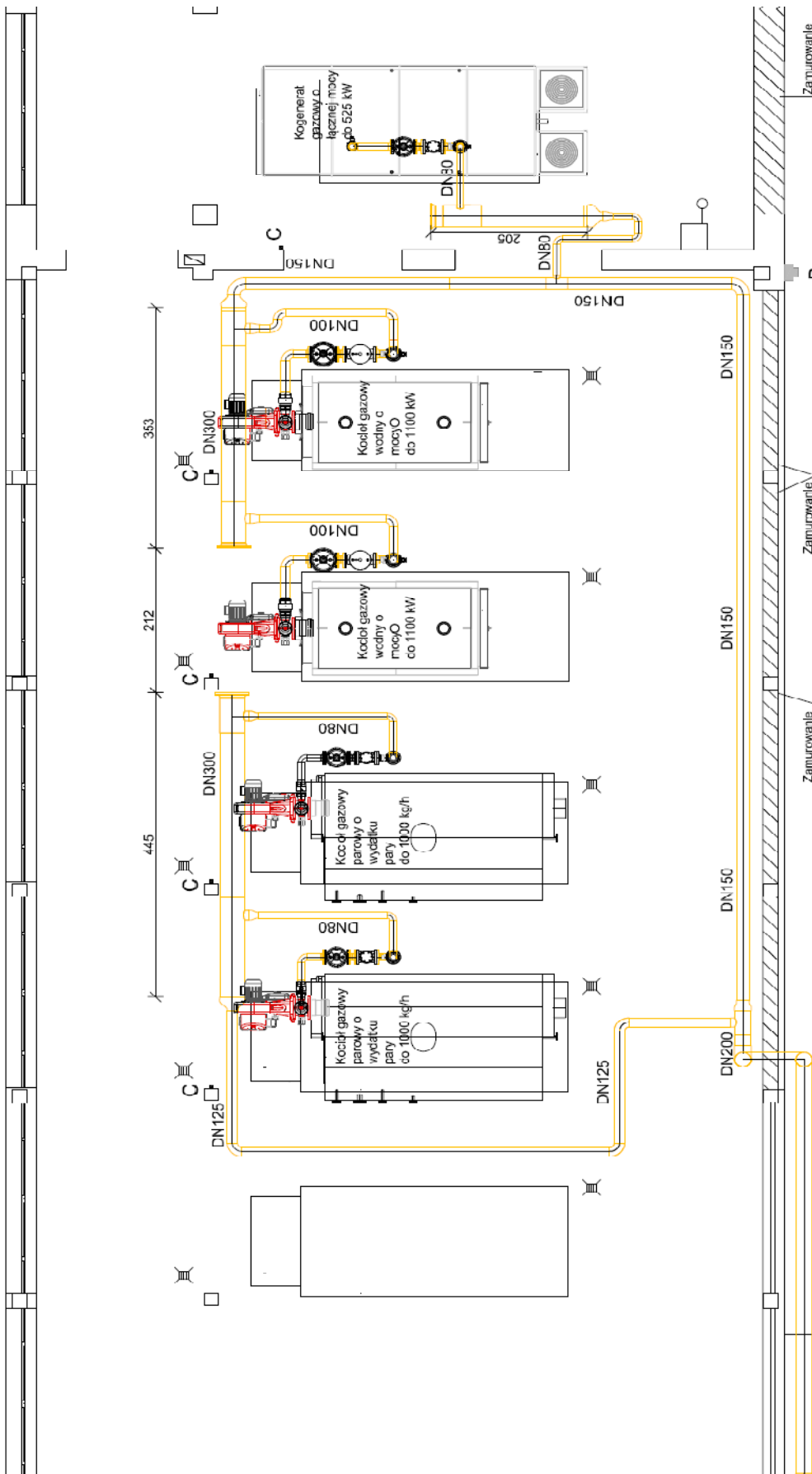
Opis ulepszenia: Kotłownia wyposażona jest również w moduł kogeneracyjny zasilany gazem ziemnym. Kogenerat generujący moc elektryczną 199kW oraz ciepłą 293kW. Moc ciągła przy pracy równoległej z siecią ,moc elektryczna, nieprzeciążalna: 199 kW. Moc ciepła (tolerancja 5 %): 293 kW, Sprawność całkowita 89,6%.

Wariant zamiana kotłowni parowej na produkcję energii z CHP			
Zakres informacji	jedn.	stan przed	stan po
moc całkowita CHP	kW		549,11
moc ciepła	kW	293,00	293,00
moc elektryczna	kWe	199,00	199,00
Roczny czas pracy CHP	h	8 424,00	8 424,00
Energia końcowa elektryczna z sieci / z CHP	kWh	1 592 557,20	1 676 376,00
Wskaźnik nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej		3,0	1,1
Nieodnawialna energia pierwotna na energii elektrycznej	kWh/rok	4 777 671,60	1 844 013,60
Roczna produkcja energii cieplnej	kWh/rok	2 468 232,00	2 468 232,00
Sprawność układu przetwarzania energii elektr.. (falownik...)		1,00	0,95
Roczna produkcja energii elektrycznej	kWh/rok	1 592 557,20	1 592 557,20
Roczna produkcja energii cieplnej	kWh/rok	2 468 232,00	2 468 232,00
Roczna produkcja energii cieplnej	GJ/rok	8 885,64	8 885,64
Sprawność źródła ciepła / Sprawność ciepła CHP		0,60	0,55
Sprawność węzła ciepłego		0,95	0,98
Sprawność magazynowania		0,80	0,85
Całkowita sprawność węzła oraz magazynowania		0,46	0,46
Energia użytkowa ciepła na c.w.u. i c.o.	kWh/rok	1 130 820,49	1 130 820,49
Energia końcowa ciepła na c.w.u. i c.o.	GJ/rok	8 927,53	8 885,64
Wskaźnik nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii cieplnej na c.w.u.		1,1	1,1
Energia nieodnawialna pierwotna na c.w.u.	GJ/rok	9 820,28	9 774,20
Łącznie energia końcowa	kWh/rok	4 072 426,70	4 144 608,00
Oszczędności energii nieodnawialnej końcowej ΔEK	kWh/rok		-72 181,3
Oszczędności energii nieodnawialnej końcowej ΔEK	%		-1,77%
Łącznie energia nieodnawialna pierwotna EP	kWh/rok	7 505 528,05	4 559 068,80
Oszczędności energii nieodnawialnej pierwotnej ΔEP	kWh/rok		2 946 459,25
Oszczędności energii nieodnawialnej pierwotnej ΔEP	%		39,3%
Paliwo	zł/m3		1,73
Koszt jednostkowy paliwa	zł/kWh	0,20	0,17
Koszty roczne produkcji energii	zł/rok		702 164,87
Koszty zakupu/wytarżania energii elektrycznej	zł/rok	891 832,03	289 867,87
Koszty energii cieplnej	zł/rok	540 636,44	469 469,43
Suma kosztów zakupu/wytarżania energii elektrycznej oraz energii cieplnej	zł/rok	1 432 468,47	759 337,30
Roczne oszczędności kosztów energii	zł/rok		673 131,2
Roczne koszty obsługi CHP	zł/rok		181 440,00
Remonty, przeglądy, naprawy CHP	zł/rok		33 134,72
Koszty pośrednie	zł/rok		39 600,00
Opłaty ekologiczne	zł/rok		7 021,65
Koszty paliwa do CHP	zł/rok		759 337,30
Razem koszty produkcji energii	zł/rok	1 432 468,47	1 020 533,67
Zysk z produkcji energii skojarzonej CHP	zł/rok		411 934,80
Koszty kogeneracji	zł		2 378 919,02
SPBT	lat		5,77

Załącznik 4

Schemat technologiczny kotłowni

Załącznik do audytu energetycznego budynku : Nowa Sól, ul. Chałubińskiego 7



Załącznik 5

Audyt energetyczny termomodernizacji budynków w zakresie instalacji odzysku ciepła na spalarni śmieci.

Załącznik do audytu energetycznego budynku : Nowa Sól, ul. Chalubińskiego 7

1. Podstawowe dane dotyczące spalarni odpadów medycznych

Zakład utylizuje odpady niebezpieczne. Odpady po przywiezieniu kierowane są do utylizacji lub też zamknięte kontenery kierowane są do magazynu w którym panuje temperatura <10 st. C. Po załadunku zamyka się hermetycznie szyber oddzielający komorę załadunkową od komory pirolizy, zabezpieczając ją przed dopływem powietrza. W komorze pirolizy od momentu załadunku następuje wzrost temperatury do 850°C. Po kilkunastu minutach od załadunku, proces odgazowania odpadów staje się szczątkowy i przechodzi w proces zgazowania części stałej. Na dole komory pirolitycznej panuje temperatura około 850°C. Powstające gazy pirolityczne przechodzą do komory dopalania zabudowanym palnikiem zapłonowo – podtrzymującym i dwoma systemami dopływu powietrza wtórnego. W komorze następuje spalanie gazu pirolitycznego i dopalenie jego produktów do mo liwie najprostszyc związków. Temperatura w komorze dopalania waha się w granicach 1100 – 1200°C. Dopalenie odbywa się przy min. 6% O₂ .Czas przebywania gazów w komorze dopalania wynosi minimum 2 sekundy.

Moc spalarni	1,95 MW		
Ilość spalanych odpadów	200-240 ton	średnio	220 ton
Wartość opałow odpadów	14,4 GJ/t		
Roczna produkcja energii ze spalania odpadów	3168 GJ/rok		

2. Opis ulepszenia polegającego na odzysku ciepła z procesu spalania odpadów medycznych

Na potrzeby poprawy sprawności kotłowni przewidziano też odzysk ciepła z istniejącej spalarni odpadów medycznych poprzez Ekonomizer spalin odzyskujący ciepło z spalarni odpadów medycznych o mocy 1200 kW wykonany z stali kwasoodpornej . Parametry pieca do spalania odpadów: ilość produkowanych spalin: 4000 [Nm³/h], temperatura wylotowa spalin : ok. 1100 [°C], wymagane schłodzenie spalin: do 150÷200 [°C], moc cieplna spalarki odpadów: ok. 700÷1200 [kW]. Obieg ekonomizera oddzielony jest od kotłowni wymiennikiem ciepła o skręcanym o mocy 1200 kW pow. wym. ciepła 17,5 m².

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w 2 wymiennikach ciepła skręcanych (1 rezerwowym) o pow. wymiany ciepła o poj 4 m² każdy i magazynowana w dwóch zasobnikach ciepła poziomych ze stali nierdzewnej z izolacją o pojemności 9,5 m³o średnicy Dn1800 i długości walczaka 3,1 m, , zasobniki zabezpieczone są przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa 1 1/2" 6,0 bar, oraz 4 naczyniami przeponowymi przepływowymi o poj 500l każde, Woda ciepła uzgadniania jest w generatorze dwutlenku chloru która chroni wodę użytkowa przed legionellą

Roczna produkcja energii ze spalania odpadów	3168	GJ/rok
Sprawność instalacji odzysku	0,75	
Sprawność wymiennika	0,99	
Sprawność magazynowania	0,8	
Sprawność transportu	0,98	
Całkowita Sprawność instalacji odzysku	0,582	
Przewidywany roczny odzysk energii cieplnej	1844,2	GJ/rok
Energia pomocnicza do pracy instalacji odzysku	110,65	GJ/rok
Oszczędności energii końcowej	1733,51	GJ/rok
Oszczędności energii pierwotnej	1604,42	GJ/rok
Jednostkowe koszty produkcji energii cieplnej	48,03	zł/GJ
Roczne koszty eksploatacyjne instalacji odzysku	17 212,12	zł/rok
Roczne oszczędności kosztów	71 365,46	zł/rok
Koszty (układ odzysku ciepła ze spalin)	1 654 642,73	zł
SPBT	23,19	lat

Załącznik 6

Audyt termomodernizacyjny budynków szpitala w zakresie termomodernizacji budynku kotłowni.

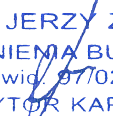
AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008

Adres budynku: ul. Chałubińskiego 7
67-100 Nowa Sól
powiat: nowosolski
województwo: lubuskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Jerzy Żurawski

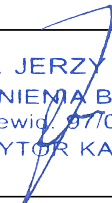
Numer opracowania: 03/03/2021


mgr inż. JERZY ŻURAWSKI
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. 97702/DUW
AUDYTOR KAPE 34/99

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	43
2.	Karta audytu energetycznego budynku	44
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	47
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	49
5.	Ocena stanu technicznego budynku	53
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	56
7.	Źródła ciepła	57
8.	Przegrody nieprzezroczyste	59
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	63
10.	Ciepła woda użytkowa	70
11.	System grzewczy	73
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	75
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	76
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	82
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	83
16.	Załączniki	85
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	86
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	94
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	99
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	127

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	produkcyjny	1.2 Rok budowy 1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wielospecjalistyczny Szpital Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli Chałubińskiego nr 7 kod: 67-100 miejscowość: Nowa Sól tel. (68) 38 82 100 fax: (68) 38 77 851 PESEL	1.4 Adres budynku ul. Chałubińskiego 7 kod: 67-100 miejscowość: Nowa Sól powiat: nowosolski województwo:lubuskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c. ul. Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON: 932015342		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Jerzy Żurawski ul. Czackiego nr 56a kod: 51-607 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: Audytor KAPE 34/99 podpis: <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>mgr inż. JERZY ŻURAWSKI UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewid. 07/02/DUW AUDYTOR KAPE 34/99</p> </div>		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Wrocław, data wykonania opracowania: 03-03-2021		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5745,43	5745,43
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1522,00	1522,00
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	7	7
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,62	0,62
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Stropodach, U=1,733 W/m ² K	1,733	0,150
2.	Ściana zewnętrzna, U=0,629 W/m ² K	0,629	0,156
3.	Strop nad przejazdem, U=2,823 W/m ² K	2,823	0,147
4.	Podłoga na gruncie, U=2,258 W/m ² K	2,258	2,258
5.	Ściana zewnętrzna (z płyt warstwowych), U=0,240 W/m ² K	0,240	0,240
6.	Stropodach (z płyt warstwowych typu "sandwich"), U=0,242 W/m ² K	0,242	0,242
7.	Stolarka okienna, stalowa, Uw=6,10 W/m ² K	6,100	0,900
8.	Stolarka okienna, PCV, nowa, Uw=1,60 W/m ² K	1,600	0,900
9.	Stolarka drzwiowa stalowa, Ud=3,60 W/m ² K	3,600	1,300
10.	Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), Ud=3,60 W/m ² K	3,600	1,300
11.	Stolarka drzwiowa (nowa), Ud=2,00 W/m ² K	2,000	2,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	1,00	1,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	1,00	1,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	5745,43	5745,43
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	301,04	113,15
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	6,98	6,98
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1876,35	537,47
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3046,02	629,06
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	53,46	37,74
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	2728,08	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	342,45	98,09
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	555,92	114,81
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	32,58	32,58
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	12,80	9,03
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5,43	1,12
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1879197,59	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	78,49
Planowane koszty całkowite [zł]	1879197,59	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	79263,94		
9. Inne			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA⁵, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

² Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

⁵ Niepotrzebne skreślić.

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	1879197,59	16	0,00	0,00

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

- "Przebudowa kotłowni węglowej na kotłownię gazową wraz z budową wewnętrznej instalacji gazowej, zabudową zbiornika gazowego LNG o poj. do 10m³ na działce i przyłącza gazowego od zbiornika do budynku w ramach zadania modernizacja kotłowni Wielospecjalistycznego Szpitala Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli przy ul. Chałubińskiego 7, dz. ewid. nr 188/90", branża architektura+konstrukcja
- "Przebudowa kotłowni węglowej na kotłownię gazową wraz z budową wewnętrznej instalacji gazowej, zabudową zbiornika gazowego LNG o poj. do 10m³ na działce i przyłącza gazowego od zbiornika do budynku w ramach zadania modernizacja kotłowni Wielospecjalistycznego Szpitala Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli przy ul. Chałubińskiego 7, dz. ewid. nr 188/90", branża sanitarna
- "Przebudowa kotłowni węglowej na kotłownię gazową wraz z budową wewnętrznej instalacji gazowej, zabudową zbiornika gazowego LNG o poj. do 10m³ na działce i przyłącza gazowego od zbiornika do budynku w ramach zadania modernizacja kotłowni Wielospecjalistycznego Szpitala Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli przy ul. Chałubińskiego 7, dz. ewid. nr 188/90", branża elektryczna
- "Wykonanie remontu i docieplenia elewacji budynku kotłowni w ramach: Modernizacji kotłowni Wielospecjalistycznego Szpitala Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli przy ul. Chałubińskiego 7, dz. ewid. nr 188/90, obręb 2"

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

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 przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Sebastian Gembara - dział techniczny WSSPZOZ Now Sól

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- zmniejszenie kosztów ogrzewania
- ocieplenie ścian zewnętrznych
- ocieplenie stropodachów
- ocieplenie stropu nad przejazdem
- wymiana stolarki okiennek oraz stolarki drzwiowej
- wymiana instalacji centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej

3.5. Data wizji lokalnej

17-02-2021

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1900000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wzniesiony na początku lat 80-tych XX wieku, w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne murowane cegłą ceramiczną pełną, bloczkami gazobetonowymi, częściowo ściany zewnętrzne nowe z płyt warstwowych typu „Sandwich”, stropodachy płaskie wentylowane oparte o stropy kanałowe, stropodachy niewentylowane, oparte o stropy DZ-3, stropodachy płaskie oparte o płyty panwiowe, stropodachy płaskie oparte o płyty korytkowe, stropodachy płaskie wykonane w konstrukcji stalowej, pokryty płytami warstwowymi z wypełnieniem wełną mineralną, podłoga na gruncie betonowa na podsypce piaskowej, strop nad przejazdem oparty o strop żelbetowy, stolarka okienna stalowa jednoszybowa, stolarka okienna PCV dwuszybowa, stolarka drzwiowa stalowa oraz drewniana. Budynek zlokalizowany w II strefie klimatycznej, stacja meteorologiczna Zielona Góra.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1522,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1522,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1522,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	5745,43 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	5745,43 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	5745,43 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	7
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,77 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły pełnej o grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 5cm, licowana cegłą ceramiczną o grubości 6cm, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna murowana z cegły pełnej o grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 5cm, licowana cegłą ceramiczną o grubości 6cm, izolowana termicznie płytami styropianowymi o grubości 10cm, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna murowana bloczkami gazobetonowymi o grubości 24cm na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna wykonana w konstrukcji stalowej, pokryty płytami warstwowymi z wypełnieniem wełną mineralną o grubości 16cm, obustronnie pokryta blachą.

4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy o grubości 24cm, ocieplony wełną mineralną o grubości 8cm, przykryty płytami korytkowymi, wyrównany gładzią cementową o grubości 2cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, docieplony styropianem o grubości 3cm, wyrównany wylewką cementową o grubości 3cm, pokryty z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty panwiowe o wysokości 30cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 1,5cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty korytkowe o wysokości 10cm, izolowane termicznie styropianem o grubości 3cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 3cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, docieplony styropianem o grubości 3cm, wyrównany wylewką cementową o grubości 3cm, pokryty z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty korytkowe o wysokości 10cm, izolowane termicznie styropianem o grubości 3cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 3cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach z płyt warstwowych typu sandwich wykonany w konstrukcji stalowej, pokryty płytami warstwowymi z wypełnieniem wełną mineralną o grubości 16cm, obustronnie pokryta blachą.

4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne (brama garażowa), bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,60$ W/m²K. Stolarka okienna, szklona szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła $U_w=6,10$ W/m²K. Drzwi zewnętrzne, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,60$ W/m²K. Drzwi zewnętrzne, nowe, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=2,00$ W/m²K. Stolarka okienna nowa, PCV, szklona szybą zespoloną jednokomorową, o współczynniku przenikania ciepła $U_w=1,40$ W/m²K. Drzwi zewnętrzne, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=2,00$ W/m²K. Stolarka okienna, szklona szybą zespoloną, o współczynniku przenikania ciepła $U_w=1,40$ W/m²K. Drzwi zewnętrzne, szklone szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,60$ W/m²K.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane cegłą ceramiczną pełną, obustronnie otynkowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe wylewane oraz murowane.

4.2.6. Stropy

Strop nad przejazdem oparty o strop żelbetowy o grubości 18cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 2cm, od zewnątrz otynkowany.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie oparta płytą betonową o grubości 15cm na podsypce z piasku o wysokości 30cm, wyrównana wylewką betonową o grubości 10cm. Podłoga na gruncie oparta płytą betonową o grubości 15cm na podsypce z piasku o wysokości 15cm, izolowana przeciwwilgociowo papą asfaltową, izolowany termicznie płytami styropianowymi o grubości 2cm, wyrównana wylewką cementową o grubości 3,5cm, wykończona płytkami pcw.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Kotłownia wykonana została w roku 1984 wraz z siecią doprowadzającą ciepło na cele c.o. i c.w.u. oraz parę technologiczną do budynków szpitala, przychodni zdrowia oraz dwóch budynków mieszkalnych znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie szpitala. Ciepło przygotowywane jest za pomocą trzech kotłów miałowych WCO 80 o mocy 1,1 MW każdy oraz dwóch kotłów parowych o mocy 0,86 MW każdy. Łączna moc zainstalowana 5,02 kW. Kotłownia wyposażona jest w przenośniki taśmowe PCP-10/650 z 1985 roku, sztuk 2, o mocy 3 kW każdy, przenośniki kubełkowe, sztuk 2, o mocy 4 kW każdy, oraz odźwiącznik zgrzeblowy o mocy 1,1 kW. Kotły wyposażone są w wentylatory podmuchu o mocy 4x0,75 kW, silniki wyciągu spalin 5,5 kW, oraz silnik napędu rusztu o mocy 0,75 kW. Do instalacji podłączono w połowie lat 90-tych liczniki ciepła wirnikowe Aquatherm SuperCal 431 oraz przepływomierze Hydromet 444S. Ciepło podawane jest do sieci ze zmienną temperaturą zasilania. Sterowanie parametrami grzewczymi odbywa się za pomocą regulacji krzywych grzewczych. Ciepło podawane jest siecią cieplną częściowo napowietrzną, częściowo w gruncie. Opał doprowadzany jest mechanicznie za pomocą taśmociągu, żużel wyprowadzany jest za pomocą taśmociągu na składowisko. W wyniku oględzin żużla stwierdzono występowanie niecałkowicie spalonych ziaren, które świadczą o niecałkowitym spalaniu węgla. Układ wyposażony w dwie pompy obiegu grzewczego 125PJM170 o mocy 22 kW, z roku 1981 i roku 1984, rozdzielacze oraz pompy uzupełniające SK 5.04 o mocy 2,2 kW z 1988 roku. Instalacja grzewcza realizowana za pomocą rozdzielacza ciepła do grzejników, wykonana z rur stalowych, brak izolacji termicznej przewodów grzewczych. Elementami grzejnymi są grzejniki stalowe rurowe typu Faviera, żeliwne żeberkowe; brak podpionowych, zaworów oraz głowic termostatycznych, brak regulacji hydraulicznej.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

301 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Cena ciepła przyjęta na podstawie faktur za opał.

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	1,00
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej realizowane jest za pomocą dwóch trójciągowych kotłów stalowych parowych PCO 60 o mocy 860 kW każdy. Kotły zainstalowano w połowie lat 80-tych. Produkcja ciepła realizowana jest z miału węglowego. Ciepło podawane jest do sieci za pomocą wymiennika ciepła oraz czterech stalowych zasobników ciepłej wody użytkowej o pojemności 4 m³ każdy, izolowanych cieplnie wełną mineralną w płaszczu stalowym i przekazywana do odbiorców, siecią cieplną c.w.u. za pomocą rozdzielaczy c.w.u. bezpośrednio, cyrkulacja c.w.u. pomiędzy odbiorcą a wymiennikiem. Ze względu na wyeksploatowanie urządzeń konieczne są częste remonty wymienników ciepła (średnio co 45 dni). Przewody wykonane z rur stalowych, brak izolacji termicznej przewodów c.w.u.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

7 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Cena ciepła przyjęta na podstawie faktur za opał.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna grawitacyjna, realizowana przez przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej do pionów wentylacyjnych.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa w budynku kotłowni wykorzystywana do procesu spalania odpadów medycznych.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna prowadzona podtynkowo, wykorzystywana do celów bytowych oraz technologicznych kotłowni.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym. Stan techniczny przegród budowlanych średni; wszystkie przegrody nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej. Stare ściany zewnętrzne bez izolacji termicznej, stare stropodachy bez izolacji termicznej, podłoga na gruncie bez izolacji termicznej, strop nad przejazdem bez izolacji termicznej. Stolarka okienna stara stalowa, nieuszczelna, szklona szybą pojedynczą, miejscami braki w oszkleniu. Stolarka drzwiowa stara stalowa oraz stara drewniana, bez izolacji cieplnej, nieuszczelna, w złym stanie technicznym. Budynek odznacza się licznymi mostkami cieplnymi, energochłonny.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna, $U=0,629$ W/m²K. Ściana zewnętrzna murowana z cegły pełnej o grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 5cm, licowana cegłą ceramiczną o grubości 6cm, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna murowana z cegły pełnej o grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 5cm, licowana cegłą ceramiczną o grubości 6cm, izolowana termicznie płytami styropianowymi o grubości 10cm, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna murowana bloczkami gazobetonowymi o grubości 24cm na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana. Przegrody w złym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U > U_{cmax}$); wymagają ocieplenia. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła przez wszystkie ściany zewnętrzne, liczoną po łącznej powierzchni ścian zewnętrznych; średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi $U=0,629$ W/m²K. Ściana zewnętrzna (warstwowa), $U=0,240$ W/m²K. Ściana zewnętrzna wykonana w konstrukcji stalowej, pokryty płytami warstwowymi z wypełnieniem wełną mineralną o grubości 16cm, obustronnie pokryta blachą. Ściana zewnętrzna murowana z cegły pełnej o grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 5cm, licowana cegłą ceramiczną o grubości 6cm, izolowana termicznie płytami styropianowymi o grubości 10cm, obustronnie otynkowana. Przegrody w złym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U > U_{cmax}$); Inwestor nie przewiduje ocieplenia ściany zewnętrznej warstwowej.

5.3. Dach

Stropodach, $U=1,733$ W/m²K. Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy o grubości 24cm, ocieplony wełną mineralną o grubości 8cm, przykryty płytami korytkowymi, wyrównany gładzią cementową o grubości 2cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, docieplony styropianem o grubości 3cm, wyrównany wylewką cementową o grubości 3cm, pokryty z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty panwiowe o wysokości 30cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 1,5cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty korytkowe o wysokości 10cm, izolowane termicznie styropianem o grubości 3cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 3cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, docieplony styropianem o grubości 3cm, wyrównany wylewką cementową o grubości 3cm, pokryty z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty korytkowe o wysokości 10cm, izolowane termicznie styropianem o grubości 3cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 3cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Przegrody w złym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U > U_{\max}$); wymagają ocieplenia. Do optymalizacji przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła przez stropodachy, liczoną po łącznej powierzchni stropodachów;

średnioważony współczynnik przenikania ciepła wynosi $U=1,733$ W/m²K. Stropodach (z płyt warstwowych typu sandwich), $U=0,242$ W/m²K. Stropodach z płyt warstwowych typu sandwich wykonany w konstrukcji stalowej, pokryty płytami warstwowymi z wypełnieniem wełną mineralną o grubości 16cm, obustronnie pokryta blachą. Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U > U_{\max}$); Inwestor nie przewiduje ocieplenia stropodachu warstwowego.

5.4. Stolarka

Stolarka okienna, stalowa, $U_w=6,10$ W/m²K. Stolarka okienna, szklona szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła $U_w=6,10$ W/m²K. Przegrody w złym stanie technicznym, nieszczelne, z ubytkami w szkleniu, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U_w > U_{w\max}$); wymagają wymiany. Stolarka drzwiowa stalowa, $U_d=3,60$ W/m²K. Drzwi zewnętrzne stalowe, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,60$ W/m²K. Przegrody w złym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U_d > U_{d\max}$); wymagają wymiany. Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), $U_d=3,60$ W/m²K. Drzwi zewnętrzne (brama garażowa), bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,60$ W/m²K. Przegrody w złym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U_d > U_{d\max}$); wymagają wymiany. Stolarka drzwiowa (nowa), $U_d=2,00$ W/m²K. Drzwi zewnętrzne, nowe, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=2,00$ W/m²K. Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U_d > U_{d\max}$); Inwestor nie przewiduje wymiany nowej stolarki drzwiowej. Stolarka okienna, PCV, nowa, $U_w=1,40$ W/m²K. Stolarka okienna nowa, PCV, szklona szybą zespoloną jednokomorową, o współczynniku przenikania ciepła $U_w=1,40$ W/m²K. Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U_w > U_{w\max}$); Inwestor nie przewiduje wymiany nowej stolarki okiennej.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe w dobrym stanie technicznym.

5.7. Stropy

Strop nad przejazdem, $U=2,823$ W/m²K. Strop nad przejazdem oparty o strop żelbetowy o grubości 18cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 2cm, od zewnątrz otynkowany. Przegrody w złym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U > U_{cmax}$); wymagają ocieplenia.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie, $U=2,258$ W/m²K. Podłoga na gruncie oparta płytę betonową o grubości 15cm na podsypce z piasku o wysokości 30cm, wyrównana wylewką betonową o grubości 10cm. Podłoga na gruncie oparta płytę betonową o grubości 15cm na podsypce z piasku o wysokości 15cm, izolowana przeciwwilgociowo papą asfaltową, izolowany termicznie płytami styropianowymi o grubości 2cm, wyrównana wylewką cementową o grubości 3,5cm, wykończona płytkami pcw. Przegrody w złym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymagań prawnych pod względem izolacyjności termicznej wg WT2021 ($U > U_{cmax}$); Inwestor nie przewiduje ocieplenia podłogi na gruncie.

5.9. System grzewczy

Źródło ciepła w złym stanie technicznym, instalacja grzewcza w złym stanie technicznym, wykonana z rur stalowych, brak izolacji termicznej przewodów grzewczych. Elementami grzejnymi są grzejniki stalowe rurowe typu Fawiera, żeliwne żeberkowe; brak podpionowych, zaworów oraz głowic termostatycznych, brak regulacji hydraulicznej. Przewiduje się modernizację instalacji grzewczej.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja w złym stanie technicznym, przewody wykonane z rur stalowych, brak izolacji termicznej przewodów c.w.u. Przewiduje się modernizację instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna, realizowana przez przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej do pionów wentylacyjnych. Nie przewiduje się modernizacji instalacji wentylacji.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja w dobrym stanie technicznym.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostaticzne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, $U_d=3,60$ W/m²K)
3. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), $U_d=3,60$ W/m²K)
4. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem, $U=2,823$ W/m²K)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach, $U=1,733$ W/m²K)
6. Stolarka okienna, $U_w=0,90$ W/m²K (Stolarka okienna, stalowa, $U_w=6,10$ W/m²K)
7. Stolarka okienna, $U_w=0,90$ W/m²K (Stolarka okienna, PCV, nowa, $U_w=1,60$ W/m²K)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna, $U=0,629$ W/m²K)
9. Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpinowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.) (ciepła woda użytkowa)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia węglowa	węgiel kamienny	100,00	100,00	80,00	77,00	61,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		100,00	100,00	80,00	77,00	61,60

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia węglowa	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia węglowa	węgiel kamienny	32,58	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		32,58	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	21,0000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	684,24 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia węglowa	węgiel kamienny	100,00	80,00	60,00	48,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		100,00	80,00	60,00	48,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia węglowa	węgiel kamienny	32,58	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		32,58	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	21,0000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	684,24 zł/t

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Stropodach, U=1,733 W/m ² K	1,733	1366,18	0,036	0,22	0,150	242,91	331852,34	18,61
2.	Ściana zewnętrzna, U=0,629 W/m ² K	0,629	1902,71	0,031	0,15	0,156	288,31	548571,36	91,30
3.	Strop nad przejazdem, U=2,823 W/m ² K	2,823	13,44	0,031	0,20	0,147	230,34	3095,80	10,44

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Stropodach, U=1,733 W/m²K

Ulepszenie obejmuje przegrody:

D5 Stropodach, wysoki (płaski); D4a Stropodach DZ-3, komunikacja, socjale (płaski); D4 Stropodach, nad kotłami (płaski); D3 Stropodach, skład opału (płaski); D2 Stropodach DZ-3 (płaski); D1 Stropodach kanałowy (płaski);

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,733 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1366,18 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,49 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2927,5
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	32,58 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1366,18 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	28,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	78,48 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	242,91 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,833	6,111	6,389	6,667
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,577	6,410	6,688	6,966	7,244
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,733	0,156	0,150	0,144	0,138

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	598,84	53,91	51,67	49,61	47,70
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0817	0,0074	0,0070	0,0068	0,0065
7.	Koszty ciepła [zł]	19511,83	1756,42	1683,47	1616,34	1554,36
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		17755,41	17828,36	17895,49	17957,47
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		239,22	242,91	246,60	250,29
10.	Nakłady [zł]		326811,14	331852,34	336893,54	341934,75
11.	SPBT [a]		18,41	18,61	18,83	19,04

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 331852,34 zł

SPBT: 18,61 a

Uwagi:

Koszt ocieplenia stropodachów dodatkowo obejmuje wykonanie nowego pokrycia dachowego, nowych obróbek blacharskich oraz wykonanie nowego orynnowania. Koszt wykonania ocieplenia stropodachów zawiera koszty robót rozbiórkowych.

8.2.2. Ściana zewnętrzna, U=0,629 W/m²K

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sz trójwarstwowa 40 E; Sz gazobeton 24 E; Sz gazobeton 24 W; Sz trójwarstwowa 40 W; Sz trójwarstwowa 40 N; Sz gazobeton 24 N; Sz gazobeton 24 S; Sz trójwarstwowa 40 S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,629 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1540,98 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,49 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2927,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	32,58 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1902,71 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	67,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	400,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	72,40 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	288,31 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,516	4,839	5,161	5,484
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,591	6,107	6,429	6,752	7,075
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,629	0,164	0,156	0,148	0,141
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	245,03	63,83	60,62	57,73	55,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0334	0,0087	0,0083	0,0079	0,0075
7.	Koszty ciepła [zł]	7983,76	2079,62	1975,28	1880,91	1795,15
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5904,13	6008,47	6102,84	6188,61
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		283,39	288,31	293,23	298,15
10.	Nakłady [zł]		539210,02	548571,36	557932,69	567294,02
11.	SPBT [a]		91,33	91,30	91,42	91,67

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 548571,36 zł

SPBT: 91,30 a

Uwagi:

Koszt ocieplenia ścian zewnętrznych obejmuje również systemowe wykończenie elewacji, wykonanie nowego orynnowania, ocieplenie węgarków, nadproży i podokienników. Koszt wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych zawiera koszty robót rozbiórkowych.

8.2.3. Strop nad przejazdem, U=2,823 W/m²K

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop nad przejazdem;

1.	Rodzaj przegrody	strop nad przejazdem
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,823 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	13,44 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,49 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2927,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	32,58 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	13,44 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	37,27 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	230,34 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,129	6,452	6,774	7,097
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,354	6,483	6,806	7,128	7,451
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,823	0,154	0,147	0,140	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	9,60	0,52	0,50	0,48	0,46
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	312,69	17,08	16,28	15,54	14,87
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		295,61	296,42	297,15	297,83
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		226,65	230,34	234,03	237,72
10.	Nakłady [zł]		3046,21	3095,80	3145,39	3194,99
11.	SPBT [a]		10,30	10,44	10,59	10,73

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 3095,80 zł

SPBT: 10,44 a

Uwagi:

Koszt ocieplenia stropu nad przejazdem dodatkowo obejmuje wykonanie systemowego wykończenia elewacji. Koszt wykonania ocieplenia stropu nad przejazdem zawiera koszty robót rozbiórkowych.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Stolarka okienna, stalowa, Uw=6,10 W/m ² K	6,100	276,11	0,900	507420,26	21,22
2.	Stolarka okienna, PCV, nowa, Uw=1,60 W/m ² K	1,600	13,63	0,900	25048,49	35,30
3.	Stolarka drzwiowa stalowa, Ud=3,60 W/m ² K	3,600	24,62	1,300	20327,71	1,62
4.	Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), Ud=3,60 W/m ² K	3,600	61,00	1,300	80132,04	6,05

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Stolarka okienna, stalowa, Uw=6,10 W/m²K

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O5 140x090; O4 120x090; O7 095x095; O3 120x095; O2 120x140; O8 150x095; O6 250x095; O10 280x455; O12 280x455; O9 280x455; O1 150x140;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m ² K
2.	Powierzchnia	276,11 m ²
3.	Strumień V _{nom}	5745,43 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /m ² Pa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,49 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2927,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	32,58 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m ² K	Stolarka okienna, Uw=0,80 W/m ² K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	6,100	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² Pa ^{2/3}]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		

8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	426,02	62,85	55,87		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	18,49	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	642,86	271,98	271,98		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	444,51	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1068,87	334,83	327,85		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	58,09	8,57	7,62		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	2,51	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	101,06	47,16	47,16		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	60,60	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	159,15	55,73	54,78		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		507420,26	560365,24		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		507420,26	560365,24		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	34827,08	10909,85	10682,29		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		23917,23	24144,79		
25.	SPBT [a]		21,22	23,21		

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna, $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nakłady: 507420,26 zł

SPBT: 21,22 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszty robót rozbiórkowych.

9.2.2. Stolarka okienna, PCV, nowa, $U_w=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O3x 374x095; O4x 090x302; O5x 180x302; O2 (nowe) 160x120;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,600 $\text{W/m}^2\text{K}$
2.	Powierzchnia	13,63 m^2
3.	Strumień V_{nom}	500,00 m^3/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 $\text{m}^3/\text{mhdaPa}^2/3$
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m^2
6.	Współczynnik cr	1,00

7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,49 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2927,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	32,58 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K	Stolarka okienna, Uw=0,80 W/m2K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,600	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,00	0,70	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	5,52	3,10	2,76		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,23	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	43,03	23,67	23,67		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,74	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	48,55	26,77	26,43		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,75	0,42	0,38		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	5,86	4,10	4,10		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,78	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,62	4,53	4,48		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		25048,49	27662,08		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		25048,49	27662,08		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1581,93	872,31	861,07		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		

24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		709,62	720,85		
25.	SPBT [a]		35,30	38,37		

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K

Nakłady: 25048,49 zł

SPBT: 35,30 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90$ W/m2K.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90$ W/m2K.

9.2.3. Stolarka drzwiowa stalowa, Ud=3,60 W/m2K

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D1 100x210; D2 110x260; D6 100x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	24,62 m ²
3.	Strumień V _{nom}	5745,43 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,49 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2927,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	32,58 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K	Stolarka drzwiowa, Ud=1,20 W/m2K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,600	1,300	1,200		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	22,42	8,10	7,47		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	1,65	-	-		

10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	642,86	271,98	271,98		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	24,07	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	665,28	280,07	279,45		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,06	1,10	1,02		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,22	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	101,06	47,16	47,16		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,28	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	104,12	48,27	48,18		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		20327,71	24226,08		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		20327,71	24226,08		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	21676,65	9125,63	9105,33		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12551,02	12571,31		
25.	SPBT [a]		1,62	1,93		

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nakłady: 20327,71 zł

SPBT: 1,62 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt wymiany stolarki drzwiowej zawiera koszty robót rozbiórkowych.

9.2.4. Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), $U_d=3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D4, brama, 270x300; D3, brama, 250x300; D5, brama, 270x300;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 $\text{W/m}^2\text{K}$
2.	Powierzchnia	61,00 m^2
3.	Strumień V_{nom}	5745,43 m^3/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 $\text{m}^3/\text{mhdaPa}^{2/3}$
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m^2
6.	Współczynnik c_r	1,30
7.	Współczynnik c_m	1,50
8.	Współczynnik c_w	1,00

9.	Temperatura wewnętrzna	16,49 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2927,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	32,58 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m ² K	Stolarka drzwiowa, Ud=1,20 W/m ² K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,600	1,300	1,200		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	55,55	20,06	18,52		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	4,09	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	642,86	271,98	271,98		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	59,63	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	698,40	292,04	290,49		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	7,57	2,74	2,52		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,56	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	101,06	47,16	47,16		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	8,13	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	108,64	49,90	49,69		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		80132,04	82533,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		80132,04	82533,00		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	22756,02	9515,40	9465,13		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		13240,62	13290,89		
25.	SPBT [a]		6,05	6,21		

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m²K

Nakłady: 80132,04 zł

SPBT: 6,05 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,30 W/m²K.

Uwagi:

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła Ud=1,30 W/m²K. Koszt wymiany stolarki drzwiowej (bramy garażowe) zawiera koszty robót rozbiórkowych.

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1742,00 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)**

Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na wymianie przewodów c.w.u. wraz z wykonaniem nowej izolacji termicznej, montaż zaworów podpionowych, wymiana zasobników c.w.u. na nowe izolowanych termicznie, montaż niezbędnej armatury c.w.u.

10.1.2. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u., zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)

Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na wymianie przewodów c.w.u., montaż zaworów podpionowych, wymiana zasobników c.w.u. na nowe izolowanych termicznie, montaż niezbędnej armatury c.w.u.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	25,66	7,0	100,0	80,0	60,0	48,0
1.	Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)	25,66	6,98	100,0	85,0	80,0	68,0
2.	Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u., zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)	25,66	6,98	100,0	85,0	70,0	59,5

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	32,58	0,00
1.	Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)	0,00	32,58	0,00

2.	Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u., zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)	0,00	32,58	0,00
----	--	------	-------	------

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.4.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)

10.4.1.1. Kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2021]
3.	Wartość opałowa	21,0000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	684,24 zł/t

10.4.2. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u., zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)

10.4.2.1. Kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2021]
3.	Wartość opałowa	21,0000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	684,24 zł/t

10.5. Kosztorysy

10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	1,00	kpl.	69607,51	69607,51	23	85617,24

10.5.2. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u., zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	1,00	kpl.	56966,01	56966,01	23	70068,19

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)	1229,65	512,35	85617,24	167,11

2.	Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u., zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)	1405,31	336,69	70068,19	208,11
----	---	---------	--------	----------	--------

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)

Nakłady: 85617,24 zł

SPBT: 167,11 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1876,35 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	301,0 kW
3.	Koszty ciepła	99248,16 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)**

Przewiduje się wymianę instalacji grzewczej na nową z przewodami izolowanymi termicznie, grzejnikami wyposażonymi w zawory i głowice termostatyczne automatyczne, piony grzewcze wyposażone w zawory podpinowe, montaż niezbędnej armatury c.o.

11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)

Przewiduje się wymianę instalacji grzewczej na nową z przewodami izolowanymi termicznie, nowymi grzejnikami, piony grzewcze wyposażone w zawory podpinowe, montaż niezbędnej armatury c.o.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	100,00	100,00	80,00	77,00	61,60
1.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	100,00	100,00	96,00	89,00	85,44
2.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	100,00	100,00	96,00	77,00	73,92

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	1,00	1,00
2.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	------------------------	------------------------	-------------------

0.	Stan aktualny	0,00	32,58	0,00
3.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	0,00	32,58	0,00
4.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	0,00	32,58	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)

11.5.1.1. Kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	21,0000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	684,24 zł/t

11.5.2. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)

11.5.2.1. Kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	21,0000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	684,24 zł/t

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o	1,00	kpl.	225310,86	225310,86	23	277132,36

11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o	1,00	kpl.	170050,55	170050,55	23	209162,18

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	71555,32	27692,84	277132,36	10,01

2.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	82706,80	16541,36	209162,18	12,64
----	--	----------	----------	-----------	-------

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)

Nakłady: 277132,36 zł

SPBT: 10,01 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	system grzewczy	277132,36	10,01
2.	Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K	Stolarka drzwiowa stalowa, Ud=3,60 W/m2K	20327,71	1,62
3.	Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K	Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), Ud=3,60 W/m2K	80132,04	6,05
4.	docieplenie - strop nad przejazdem	Strop nad przejazdem, U=2,823 W/m2K	3095,80	10,44
5.	docieplenie - stropodach	Stropodach, U=1,733 W/m2K	331852,34	18,61
6.	Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K	Stolarka okienna, stalowa, Uw=6,10 W/m2K	507420,26	21,22
7.	Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K	Stolarka okienna, PCV, nowa, Uw=1,60 W/m2K	25048,49	35,30
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna, U=0,629 W/m2K	548571,36	91,30
9.	Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpinowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)	ciepła woda użytkowa	85617,24	167,11

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 1879197,59 zł

Nakłady łącznie: 1879197,59 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, $U_d=3,60$ W/m²K)
3. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), $U_d=3,60$ W/m²K)
4. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem, $U=2,823$ W/m²K)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach, $U=1,733$ W/m²K)
6. Stolarka okienna, $U_w=0,90$ W/m²K (Stolarka okienna, stalowa, $U_w=6,10$ W/m²K)
7. Stolarka okienna, $U_w=0,90$ W/m²K (Stolarka okienna, PCV, nowa, $U_w=1,60$ W/m²K)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna, $U=0,629$ W/m²K)
9. Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpinowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.) (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	113,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, $U_d=3,60$ W/m²K)
3. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), $U_d=3,60$ W/m²K)
4. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem, $U=2,823$ W/m²K)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach, $U=1,733$ W/m²K)
6. Stolarka okienna, $U_w=0,90$ W/m²K (Stolarka okienna, stalowa, $U_w=6,10$ W/m²K)
7. Stolarka okienna, $U_w=0,90$ W/m²K (Stolarka okienna, PCV, nowa, $U_w=1,60$ W/m²K)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna, $U=0,629$ W/m²K)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
----	---------------------	---------

2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	113,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, Ud=3,60 W/m²K)
3. Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m²K (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), Ud=3,60 W/m²K)
4. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem, U=2,823 W/m²K)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach, U=1,733 W/m²K)
6. Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m²K (Stolarka okienna, stalowa, Uw=6,10 W/m²K)
7. Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m²K (Stolarka okienna, PCV, nowa, Uw=1,60 W/m²K)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	164,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, $U_d=3,60$ W/m²K)
3. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), $U_d=3,60$ W/m²K)
4. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem, $U=2,823$ W/m²K)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach, $U=1,733$ W/m²K)
6. Stolarka okienna, $U_w=0,90$ W/m²K (Stolarka okienna, stalowa, $U_w=6,10$ W/m²K)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	164,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, $U_d=3,60$ W/m²K)
3. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30$ W/m²K (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), $U_d=3,60$ W/m²K)
4. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem, $U=2,823$ W/m²K)
5. docieplenie - stropodach (Stropodach, $U=1,733$ W/m²K)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc

6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ
----	-----------------------	-------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	214,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, Ud=3,60 W/m²K)
3. Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m²K (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), Ud=3,60 W/m²K)
4. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem, U=2,823 W/m²K)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	293,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, Ud=3,60 W/m²K)
3. Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m²K (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), Ud=3,60 W/m²K)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	294,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m²K (Stolarka drzwiowa stalowa, Ud=3,60 W/m²K)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	299,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	85,44 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	32,58 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	32,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	301,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	7,0 kW

13.10. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1876,35	301,0	1,00	62	25,66	7,0	48
Wariant 1	537,47	113,2	1,00	85	25,66	7,0	68
Wariant 2	537,47	113,2	1,00	85	25,66	7,0	48
Wariant 3	912,42	164,6	1,00	85	25,66	7,0	48
Wariant 4	913,02	164,9	1,00	85	25,66	7,0	48
Wariant 5	1203,26	214,4	1,00	85	25,66	7,0	48
Wariant 6	1791,89	293,0	1,00	85	25,66	7,0	48
Wariant 7	1801,23	294,3	1,00	85	25,66	7,0	48
Wariant 8	1850,13	299,1	1,00	85	25,66	7,0	48
Wariant 9	1876,35	301,0	1,00	85	25,66	7,0	48

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

13.11. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1902,01	99248,16	1742,00	100990,17	-	-
Wariant 1	563,13	20496,58	1229,65	21726,23	79263,94	1879197,59
Wariant 2	563,13	20496,58	1742,00	22238,58	78751,59	1793580,35
Wariant 3	938,08	34795,48	1742,00	36537,48	64452,69	1245008,99
Wariant 4	938,68	34818,38	1742,00	36560,39	64429,78	1219960,51
Wariant 5	1228,92	45886,76	1742,00	47628,77	53361,40	712540,25
Wariant 6	1817,55	68334,48	1742,00	70076,48	30913,69	380687,91
Wariant 7	1826,89	68690,67	1742,00	70432,68	30557,49	377592,11
Wariant 8	1875,79	70555,62	1742,00	72297,63	28692,54	297460,07
Wariant 9	1902,01	71555,32	1742,00	73297,33	27692,84	277132,36

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów), Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna, Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpinowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.)	1879197,59	79263,94	78,49%	939598,79	50,00%	0,00
2.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów), Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K, docieplenie - ściana zewnętrzna	1793580,35	78751,59	77,98%	896790,18	50,00%	0,00
3.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów), Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K, Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K	1245008,99	64452,69	63,82%	622504,50	50,00%	0,00
4.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów), Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, Stolarka okienna, Uw=0,90 W/m2K	1219960,51	64429,78	63,80%	609980,25	50,00%	0,00
5.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów), Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach	712540,25	53361,40	52,84%	356270,12	50,00%	0,00
6.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów), Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, docieplenie - strop nad przejazdem	380687,91	30913,69	30,61%	190343,95	50,00%	0,00
7.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów), Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K, Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K	377592,11	30557,49	30,26%	188796,05	50,00%	0,00
8.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów), Stolarka drzwiowa, Ud=1,30 W/m2K	297460,07	28692,54	28,41%	148730,03	50,00%	0,00
9.	Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostatyczne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów)	277132,36	27692,84	27,42%	138566,18	50,00%	0,00

* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja instalacji c.o (zawory podpinowe, zawory i głowice termostaticzne, grzejniki, przewody grzewcze, izolacja cieplna przewodów) (system grzewczy)

Przewiduje się wymianę instalacji grzewczej na nową z przewodami izolowanymi termicznie, grzejnikami wyposażonymi w zawory i głowice termostaticzne automatyczne, piony grzewcze wyposażone w zawory podpinowe, montaż niezbędnej armatury c.o.

Nakłady: 277132,36 zł

15.2.2. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Stolarka drzwiowa stalowa, $U_d=3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt wymiany stolarki drzwiowej zawiera koszty robót rozbiórkowych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 24,62 / 0,00 m²

Nakłady: 20327,71 zł

15.2.3. Stolarka drzwiowa, $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Stolarka drzwiowa, drewniana (bramy garażowe), $U_d=3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki drzwiowej o współczynniku przenikania ciepła $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt wymiany stolarki drzwiowej (bramy garażowe) zawiera koszty robót rozbiórkowych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 61,00 / 0,00 m²

Nakłady: 80132,04 zł

15.2.4. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem, $U=2,823 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Powierzchnia docieplenia: 13,44 m²

Materiał dociepleniowy: Materiał termoizolacyjny - grubość: 0,20 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Uwagi: Koszt ocieplenia stropu nad przejazdem dodatkowo obejmuje wykonanie systemowego wykończenia elewacji. Koszt wykonania ocieplenia stropu nad przejazdem zawiera koszty robót rozbiórkowych.

Nakłady: 3095,80 zł

15.2.5. docieplenie - stropodach (Stropodach, $U=1,733 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Powierzchnia docieplenia: 1366,18 m²

Materiał dociepleniowy: Materiał termoizolacyjny - grubość: 0,22 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m²K)

Uwagi: Koszt ocieplenia stropodachów dodatkowo obejmuje wykonanie nowego pokrycia dachowego, nowych obróbek blacharskich oraz wykonanie nowego orywnowania. Koszt wykonania ocieplenia stropodachów zawiera koszty robót rozbiórkowych.

Nakłady: 331852,34 zł

15.2.6. Stolarka okienna, $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Stolarka okienna, stalowa, $U_w=6,10 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt wymiany stolarki okiennej zawiera koszty robót rozbiórkowych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 276,11 / 0,00 m²

Nakłady: 507420,26 zł

15.2.7. Stolarka okienna, $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Stolarka okienna, PCV, nowa, $U_w=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90$ W/m²K.

Uwagi: Przewiduje się montaż nowej szczelnej stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,90$ W/m²K.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,63 / 0,00 m²

Nakłady: 25048,49 zł

15.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna, $U=0,629$ W/m²K)

Powierzchnia docieplenia: 1902,71 m²

Materiał dociepleniowy: Materiał termoizolacyjny - grubość: 0,15 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,156 W/(m²K)

Uwagi: Koszt ocieplenia ścian zewnętrznych obejmuje również systemowe wykończenie elewacji, wykonanie nowego orynnowania, ocieplenie węgarków, nadproży i podokienników. Koszt wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych zawiera koszty robót rozbiórkowych.

Nakłady: 548571,36 zł

15.2.9. Modernizacja instalacji c.w.u. (przewody c.w.u. + izolacja termiczna, zawory podpionowe, zasobniki c.w.u. + izolacja termiczna, niezbędna armatura c.w.u.) (ciepła woda użytkowa)

Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na wymianie przewodów c.w.u. wraz z wykonaniem nowej izolacji termicznej, montaż zaworów podpionowych, wymiana zasobników c.w.u. na nowe izolowanych termicznie, montaż niezbędnej armatury c.w.u.

Nakłady: 85617,24 zł

15.2.10. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 78,49%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	1879197,59 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	79263,94 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	23,71 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	1879197,59 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 6)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

Sz trójwarstwowa 40 S; Sz trójwarstwowa 40 N; Sz trójwarstwowa 40 W; Sz trójwarstwowa 40 E;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Weł. mineralna	0,045	0,05	1,111
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,06	0,078
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,581 W/(m ² *K)
2.	U	0,581 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

Sz+ trójwarstwowa 40 S;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Weł. mineralna	0,045	0,05	1,111
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,06	0,078
5.	Styropian	0,042	0,1	2,381
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,244 W/(m ² *K)
2.	U	0,244 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Sz gazobeton 24 S; Sz gazobeton 24 N; Sz gazobeton 24 W; Sz gazobeton 24 E;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton 1000	0,349	0,24	0,688
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,118 W/(m ² *K)
2.	U	1,118 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

Sz sandwich S; Sz sandwich N; Sz sandwich W; Sz sandwich E;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,0008	0,000
2.	Wełna mineralna	0,040	0,16	4,000
3.	Blacha stalowa	58	0,0008	0,000

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,240 W/(m ² *K)
2.	U	0,240 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

Png, kotłownia;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,1	0,071
2.	Żelbet	1,7	0,15	0,088

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,705 W/(m²*K)
2.	U	0,295 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

Png, magazyny, socjale;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,005	0,025
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,035	0,035
3.	Styropian podłogowy	0,040	0,02	0,500
4.	1 x papa asfaltowa	0,18	0,0025	0,014
5.	Żelbet	1,7	0,15	0,088

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,147 W/(m²*K)
2.	U	0,328 W/(m²*K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

D1 Stropodach kanałowy (płaski);

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 24cm	1,222	0,24	0,196
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,055	0,08	1,455
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,3	0,000

5.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
6.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,02	0,020
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,535 W/(m ² *K)
2.	U	0,535 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

D2 Stropodach DZ-3 (płaski);

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² *K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 23cm	0,923	0,23	0,249
3.	1 x papa asfaltowa	0,18	0,0025	0,014
4.	Styropian	0,050	0,03	0,600
5.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,03	0,030
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,927 W/(m ² *K)
2.	U	0,927 W/(m ² *K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

D3 Stropodach, skład opału (płaski);

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² *K/W]
1.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	4,627 W/(m ² *K)
2.	U	4,627 W/(m ² *K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

D4 Stropodach, nad kotłami (płaski);

10.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
2.	Styropian	0,050	0,03	0,600
3.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,03	0,030
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,203 W/(m ² *K)
2.	U	1,203 W/(m ² *K)

11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

D4a Stropodach DZ-3, komunikacja, socjale (płaski);

11.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

11.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 23cm	0,923	0,23	0,249
3.	1 x papa asfaltowa	0,18	0,0025	0,014
4.	Styropian	0,050	0,03	0,600
5.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,03	0,030
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,927 W/(m ² *K)
2.	U	0,927 W/(m ² *K)

12. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

D5 Stropodach, wysoki (płaski);

12.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
2.	Styropian	0,050	0,03	0,600
3.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,03	0,030
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

12.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,203 W/(m ² *K)
2.	U	1,203 W/(m ² *K)

13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

Stropodach sandwich;

13.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,0008	0,000
2.	Wełna mineralna	0,040	0,16	4,000
3.	Blacha stalowa	58	0,0008	0,000

13.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,242 W/(m ² *K)
2.	U	0,242 W/(m ² *K)

14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop nad przejazdem**Obejmuje przegrody:**

Strop nad przejazdem;

14.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

14.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,02	0,020
2.	Żelbet	1,7	0,18	0,106
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

14.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,823 W/(m ² *K)
2.	U	2,823 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Ściana zewnętrzna murowana z cegły pełnej o grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 5cm, licowana cegłą ceramiczną o grubości 6cm, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna murowana z cegły pełnej o grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 5cm, licowana cegłą ceramiczną o grubości 6cm, izolowana termicznie płytami styropianowymi o grubości 10cm, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna murowana bloczkami gazobetonowymi o grubości 24cm na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana. Ściana zewnętrzna wykonana w konstrukcji stalowej, pokryty płytami warstwowymi z wypełnieniem wełną mineralną o grubości 16cm, obustronnie pokryta blachą. Podłoga na gruncie oparta płytą betonową o grubości 15cm na podsypce z piasku o wysokości 30cm, wyrównana wylewką betonową o grubości 10cm. Podłoga na gruncie oparta płytą betonową o grubości 15cm na podsypce z piasku o wysokości 15cm, izolowana przeciwwilgociowo papą asfaltową, izolowany termicznie płytami styropianowymi o grubości 2cm, wyrównana wylewką cementową o grubości 3,5cm, wykończona płytkami pcw. Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy o grubości 24cm, ocieplony wełną mineralną o grubości 8cm, przykryty płytami korytkowymi, wyrównany gładzią cementową o grubości 2cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, docieplony styropianem o grubości 3cm, wyrównany wylewką cementową o grubości 3cm, pokryty z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty panwiowe o wysokości 30cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 1,5cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty korytkowe o wysokości 10cm, izolowane termicznie styropianem o grubości 3cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 3cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, docieplony styropianem o grubości 3cm, wyrównany wylewką cementową o grubości 3cm, pokryty z papy asfaltowej. Stropodach płaski oparty o płyty korytkowe o wysokości 10cm, izolowane termicznie styropianem o grubości 3cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 3cm, pokryty izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej. Stropodach z płyt warstwowych typu sandwich wykonana w konstrukcji stalowej, pokryty płytami warstwowymi z wypełnieniem wełną mineralną o grubości 16cm, obustronnie pokryta blachą. Strop nad przejazdem oparty o strop żelbetowy o grubości 18cm, wyrównany gładzią cementową o grubości 2cm, od zewnątrz otynkowany. Drzwi zewnętrzne (brama garażowa), bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=3,60$ W/m²K. Drzwi zewnętrzne, nowe, bez przeszklenia, o współczynniku przenikania ciepła $U_d=2,00$ W/m²K. Stolarka okienna, szklona szybą pojedynczą, o współczynniku przenikania ciepła $U_w=6,10$ W/m²K. Stolarka okienna nowa, PCV, szklona szybą zespoloną jednokomorową, o współczynniku przenikania ciepła $U_w=1,60$ W/m²K.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,305*	1439,96	484,05	0,00	484,05	0,95*
strop nad przejazdem	2,823	13,44	37,94	0,00	37,94	0,52*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
stropodach	0,535	569,08	304,46	37,54	341,99	0,95*
stropodach	0,927	155,54	144,19	23,53	167,71	0,91*
stropodach	1,203	306,55	368,78	26,18	394,96	0,88*
stropodach	4,627	335,01	1550,09	27,54	1577,63	0,54*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,581	1404,26	815,88	116,01	931,89	0,92*
ściana zewnętrzna	1,118	136,72	152,85	-5,52	147,34	0,85*
RAZEM	0,816*	4806,07	3965,71	224,69	4190,40	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	13,63	21,81	27,42	49,23
2	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
3	3,600	0,00	79,90	287,64	127,24	414,88
4	3,600	0,85	5,72	20,59	14,80	35,39
5	6,100	0,85	276,11	1684,27	692,87	2377,14
RAZEM	5,300*	0,65*	382,94	2029,47	864,31	2893,78

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2298,17

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,4	0,0	0,0	16,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	521207 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047477402 J/K
Zyski ciepła od słońca	136035 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	269362 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	509007 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	165085 kWh/rok
Straty ciepła razem	674092 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	846115 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	930727 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	301,04 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7128 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	456,60	1963	5890
c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane oparte o oprawy oświetleniowe zwieszane i nastropowe, wyposażone w źródła żarowe, rtęciowe, świetlówkowe liniowe.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	342,45	-	4,68	-	-	347,13
Udział [%]	98,65	-	1,35	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	555,92	-	9,76	1,84	39,50	607,03
Udział [%]	91,58	-	1,61	0,30	6,51	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	611,52	-	10,73	5,53	118,50	746,28
Udział [%]	81,94	-	1,44	0,74	15,88	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 746,28 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	555,92	-	9,76	0,00	0,00	565,68
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	746,28 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,295*	1439,96	468,27	0,00	468,27	0,95*
strop nad przejazdem	0,147	13,44	1,98	0,00	1,98	0,98*
stropodach	0,125	569,08	71,14	4,69	75,83	0,99*
stropodach	0,139	155,54	21,62	2,94	24,56	0,99*
stropodach	0,144	306,55	44,14	3,27	47,42	0,99*
stropodach	0,158	335,01	52,93	3,44	56,37	0,98*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
ściana zewnętrzna	0,152	1404,26	213,45	7,42	220,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	136,72	23,79	-1,81	21,98	0,98*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
RAZEM	0,200*	4806,07	1004,79	19,37	1024,16	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	289,74	260,77	182,47	443,24
2	1,300	0,00	85,62	111,31	30,64	141,95
3	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
RAZEM	1,011*	0,38*	382,94	387,23	215,10	602,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2192,84

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	149297 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	76,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047749430 J/K
Zyski ciepła od słońca	80432 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	213759 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	116962 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	157519 kWh/rok
Straty ciepła razem	274480 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	174738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	192212 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	113,15 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10483 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11531 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	456,60	1963	5890

c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	98,09	-	4,68	-	-	102,78
Udział [%]	95,44	-	4,56	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	114,81	-	6,89	1,84	39,50	163,04
Udział [%]	70,42	-	4,22	1,13	24,23	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	126,29	-	7,58	5,53	118,50	257,90
Udział [%]	48,97	-	2,94	2,15	45,95	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 257,90 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	114,81	-	6,89	0,00	0,00	121,70
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	257,90 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,295*	1439,96	468,27	0,00	468,27	0,95*
strop nad przejazdem	0,147	13,44	1,98	0,00	1,98	0,98*
stropodach	0,125	569,08	71,14	4,69	75,83	0,99*
stropodach	0,139	155,54	21,62	2,94	24,56	0,99*
stropodach	0,144	306,55	44,14	3,27	47,42	0,99*
stropodach	0,158	335,01	52,93	3,44	56,37	0,98*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
ściana zewnętrzna	0,152	1404,26	213,45	7,42	220,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	136,72	23,79	-1,81	21,98	0,98*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
RAZEM	0,200*	4806,07	1004,79	19,37	1024,16	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	289,74	260,77	182,47	443,24
2	1,300	0,00	85,62	111,31	30,64	141,95
3	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
RAZEM	1,011*	0,38*	382,94	387,23	215,10	602,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2192,84

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	149297 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	76,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047749430 J/K
Zyski ciepła od słońca	80432 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	213759 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	116962 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	157519 kWh/rok
Straty ciepła razem	274480 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	174738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	192212 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	113,15 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	456,60	1963	5890

c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	98,09	-	4,68	-	-	102,78
Udział [%]	95,44	-	4,56	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	114,81	-	9,76	1,84	39,50	165,91
Udział [%]	69,20	-	5,88	1,11	23,81	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	126,29	-	10,73	5,53	118,50	261,06
Udział [%]	48,38	-	4,11	2,12	45,39	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 261,06 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	114,81	-	9,76	0,00	0,00	124,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	261,06 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,305*	1439,96	484,05	0,00	484,05	0,95*
strop nad przejazdem	0,147	13,44	1,98	0,00	1,98	0,98*
stropodach	0,125	569,08	71,14	4,69	75,83	0,99*
stropodach	0,139	155,54	21,62	2,94	24,56	0,99*
stropodach	0,144	306,55	44,14	3,27	47,42	0,99*
stropodach	0,158	335,01	52,93	3,44	56,37	0,98*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,581	1404,26	815,88	116,01	931,89	0,92*
ściana zewnętrzna	1,118	136,72	152,85	-5,52	147,34	0,85*
RAZEM	0,355*	4806,07	1752,06	124,25	1876,31	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	289,74	260,77	720,29	981,06
2	1,300	0,00	85,62	111,31	142,04	253,35
3	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
RAZEM	1,011*	0,38*	382,94	387,23	864,31	1251,55

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2192,84

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	8,7	0,0	0,0	0,0	6,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	253449 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	54,70 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047749430 J/K
Zyski ciepła od słońca	80432 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	213759 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	224811 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	157519 kWh/rok
Straty ciepła razem	382330 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	296640 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	326304 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	164,59 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	456,60	1963	5890

c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	166,52	-	4,68	-	-	171,21
Udział [%]	97,26	-	2,74	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	194,90	-	9,76	1,84	39,50	246,00
Udział [%]	79,23	-	3,97	0,75	16,06	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	214,39	-	10,73	5,53	118,50	349,16
Udział [%]	61,40	-	3,07	1,58	33,94	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 349,16 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	194,90	-	9,76	0,00	0,00	204,66
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	349,16 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,305*	1439,96	484,05	0,00	484,05	0,95*
strop nad przejazdem	0,147	13,44	1,98	0,00	1,98	0,98*
stropodach	0,125	569,08	71,14	4,69	75,83	0,99*
stropodach	0,139	155,54	21,62	2,94	24,56	0,99*
stropodach	0,144	306,55	44,14	3,27	47,42	0,99*
stropodach	0,158	335,01	52,93	3,44	56,37	0,98*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,581	1404,26	815,88	116,01	931,89	0,92*
ściana zewnętrzna	1,118	136,72	152,85	-5,52	147,34	0,85*
RAZEM	0,355*	4806,07	1752,06	124,25	1876,31	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	276,11	248,50	692,87	941,37
2	1,300	0,00	85,62	111,31	142,04	253,35
3	1,600	0,67	13,63	21,81	27,42	49,23
4	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
RAZEM	1,036*	0,38*	382,94	396,77	864,31	1261,09

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2192,84

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	8,4	0,0	0,0	0,0	6,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	253616 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	54,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1047749430 J/K
Zyski ciepła od słońca	81737 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	215065 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	225497 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	157519 kWh/rok
Straty ciepła razem	383015 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	296835 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	326519 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	164,92 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	456,60	1963	5890

c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	166,63	-	4,68	-	-	171,32
Udział [%]	97,27	-	2,73	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	195,03	-	9,76	1,84	39,50	246,13
Udział [%]	79,24	-	3,96	0,75	16,05	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	214,53	-	10,73	5,53	118,50	349,30
Udział [%]	61,42	-	3,07	1,58	33,92	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 349,30 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	195,03	-	9,76	0,00	0,00	204,79
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	349,30 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,305*	1439,96	484,05	0,00	484,05	0,95*
strop nad przejazdem	0,147	13,44	1,98	0,00	1,98	0,98*
stropodach	0,125	569,08	71,14	4,69	75,83	0,99*
stropodach	0,139	155,54	21,62	2,94	24,56	0,99*
stropodach	0,144	306,55	44,14	3,27	47,42	0,99*
stropodach	0,158	335,01	52,93	3,44	56,37	0,98*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,581	1404,26	815,88	116,01	931,89	0,92*
ściana zewnętrzna	1,118	136,72	152,85	-5,52	147,34	0,85*
RAZEM	0,355*	4806,07	1752,06	124,25	1876,31	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	85,62	111,31	142,04	253,35
2	1,600	0,67	13,63	21,81	27,42	49,23
3	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
4	6,100	0,85	276,11	1684,27	692,87	2377,14
RAZEM	4,785*	0,64*	382,94	1832,54	864,31	2696,86

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2192,84

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	7,9	0,0	0,0	0,0	7,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	334238 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	43,02 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1047749430 J/K
Zyski ciepła od słońca	135353 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	268680 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	328633 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	157519 kWh/rok
Straty ciepła razem	486151 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	391196 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	430316 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	214,44 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	456,60	1963	5890

c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	219,60	-	4,68	-	-	224,29
Udział [%]	97,91	-	2,09	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	257,03	-	9,76	1,84	39,50	308,13
Udział [%]	83,42	-	3,17	0,60	12,82	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	282,73	-	10,73	5,53	118,50	417,50
Udział [%]	67,72	-	2,57	1,33	28,38	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 417,50 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	257,03	-	9,76	0,00	0,00	266,79
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	417,50 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,305*	1439,96	484,05	0,00	484,05	0,95*
strop nad przejazdem	0,147	13,44	1,98	0,00	1,98	0,98*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
stropodach	0,535	569,08	304,46	37,54	341,99	0,95*
stropodach	0,927	155,54	144,19	23,53	167,71	0,91*
stropodach	1,203	306,55	368,78	26,18	394,96	0,88*
stropodach	4,627	335,01	1550,09	27,54	1577,63	0,54*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,581	1404,26	815,88	116,01	931,89	0,92*
ściana zewnętrzna	1,118	136,72	152,85	-5,52	147,34	0,85*
RAZEM	0,808*	4806,07	3929,74	224,69	4154,43	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	85,62	111,31	142,04	253,35
2	1,600	0,67	13,63	21,81	27,42	49,23
3	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
4	6,100	0,85	276,11	1684,27	692,87	2377,14
RAZEM	4,785*	0,64*	382,94	1832,54	864,31	2696,86

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2202,41

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,3	0,0	0,0	16,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	497746 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1047477402 J/K
Zyski ciepła od słońca	135353 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	268680 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	492278 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	158207 kWh/rok
Straty ciepła razem	650484 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	582568 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	640825 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	293,01 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	456,60	1963	5890

c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	327,03	-	4,68	-	-	331,72
Udział [%]	98,59	-	1,41	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	382,77	-	9,76	1,84	39,50	433,87
Udział [%]	88,22	-	2,25	0,43	9,10	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	421,04	-	10,73	5,53	118,50	555,81
Udział [%]	75,75	-	1,93	1,00	21,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 555,81 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	382,77	-	9,76	0,00	0,00	392,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	555,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,305*	1439,96	484,05	0,00	484,05	0,95*
strop nad przejazdem	2,823	13,44	37,94	0,00	37,94	0,52*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
stropodach	0,535	569,08	304,46	37,54	341,99	0,95*
stropodach	0,927	155,54	144,19	23,53	167,71	0,91*
stropodach	1,203	306,55	368,78	26,18	394,96	0,88*
stropodach	4,627	335,01	1550,09	27,54	1577,63	0,54*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,581	1404,26	815,88	116,01	931,89	0,92*
ściana zewnętrzna	1,118	136,72	152,85	-5,52	147,34	0,85*
RAZEM	0,816*	4806,07	3965,71	224,69	4190,40	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	85,62	111,31	142,04	253,35
2	1,600	0,67	13,63	21,81	27,42	49,23
3	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
4	6,100	0,85	276,11	1684,27	692,87	2377,14
RAZEM	4,785*	0,64*	382,94	1832,54	864,31	2696,86

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2202,41

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,3	0,0	0,0	16,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	500341 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1047477402 J/K
Zyski ciepła od słońca	135353 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	268680 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	494861 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	158207 kWh/rok
Straty ciepła razem	653068 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	585605 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	644166 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	294,25 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	456,60	1963	5890

c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	328,74	-	4,68	-	-	333,42
Udział [%]	98,60	-	1,40	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	384,76	-	9,76	1,84	39,50	435,86
Udział [%]	88,28	-	2,24	0,42	9,06	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	423,24	-	10,73	5,53	118,50	558,00
Udział [%]	75,85	-	1,92	0,99	21,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 558,00 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	384,76	-	9,76	0,00	0,00	394,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	558,00 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,305*	1439,96	484,05	0,00	484,05	0,95*
strop nad przejazdem	2,823	13,44	37,94	0,00	37,94	0,52*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
stropodach	0,535	569,08	304,46	37,54	341,99	0,95*
stropodach	0,927	155,54	144,19	23,53	167,71	0,91*
stropodach	1,203	306,55	368,78	26,18	394,96	0,88*
stropodach	4,627	335,01	1550,09	27,54	1577,63	0,54*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,581	1404,26	815,88	116,01	931,89	0,92*
ściana zewnętrzna	1,118	136,72	152,85	-5,52	147,34	0,85*
RAZEM	0,816*	4806,07	3965,71	224,69	4190,40	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	24,62	32,01	59,44	91,45
2	1,600	0,67	13,63	21,81	27,42	49,23
3	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
4	3,600	0,00	61,00	219,60	82,60	302,20
5	6,100	0,85	276,11	1684,27	692,87	2377,14
RAZEM	5,152*	0,64*	382,94	1972,84	864,31	2837,16

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2250,29

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,4	0,0	0,0	16,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	513925 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047477402 J/K
Zyski ciepła od słońca	135353 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	268680 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	504939 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	161646 kWh/rok
Straty ciepła razem	666585 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	601504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	661655 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	299,09 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

c.o.	456,60	1963	5890
c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	337,66	-	4,68	-	-	342,35
Udział [%]	98,63	-	1,37	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	395,21	-	9,76	1,84	39,50	446,31
Udział [%]	88,55	-	2,19	0,41	8,85	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	434,73	-	10,73	5,53	118,50	569,49
Udział [%]	76,34	-	1,88	0,97	20,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 569,49 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	395,21	-	9,76	0,00	0,00	404,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	569,49 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,305*	1439,96	484,05	0,00	484,05	0,95*
strop nad przejazdem	2,823	13,44	37,94	0,00	37,94	0,52*
stropodach	0,242	256,01	61,95	0,00	61,95	0,98*
stropodach	0,535	569,08	304,46	37,54	341,99	0,95*
stropodach	0,927	155,54	144,19	23,53	167,71	0,91*
stropodach	1,203	306,55	368,78	26,18	394,96	0,88*
stropodach	4,627	335,01	1550,09	27,54	1577,63	0,54*
ściana zewnętrzna	0,240	178,27	42,78	-0,60	42,19	0,97*
ściana zewnętrzna	0,244	11,23	2,74	0,00	2,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,581	1404,26	815,88	116,01	931,89	0,92*
ściana zewnętrzna	1,118	136,72	152,85	-5,52	147,34	0,85*
RAZEM	0,816*	4806,07	3965,71	224,69	4190,40	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	13,63	21,81	27,42	49,23
2	2,000	0,00	7,58	15,16	1,98	17,14
3	3,600	0,00	79,90	287,64	127,24	414,88
4	3,600	0,85	5,72	20,59	14,80	35,39
5	6,100	0,85	276,11	1684,27	692,87	2377,14
RAZEM	5,300*	0,65*	382,94	2029,47	864,31	2893,78

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5745,43	2298,17

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,4	0,0	0,0	16,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	521207 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1047477402 J/K
Zyski ciepła od słońca	136035 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	133327 kWh/rok
Zyski ciepła razem	269362 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	509007 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	165085 kWh/rok
Straty ciepła razem	674092 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	610027 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	671030 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	301,04 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	7128 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	14851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	16336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,48
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	6,98 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

c.o.	456,60	1963	5890
c.w.u.	1126,28	844	2532
RAZEM	1582,88	2807,48	8422,44

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	60119,00	180357,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	342,45	-	4,68	-	-	347,13
Udział [%]	98,65	-	1,35	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	400,81	-	9,76	1,84	39,50	451,91
Udział [%]	88,69	-	2,16	0,41	8,74	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	440,89	-	10,73	5,53	118,50	575,65
Udział [%]	76,59	-	1,86	0,96	20,59	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 575,65 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

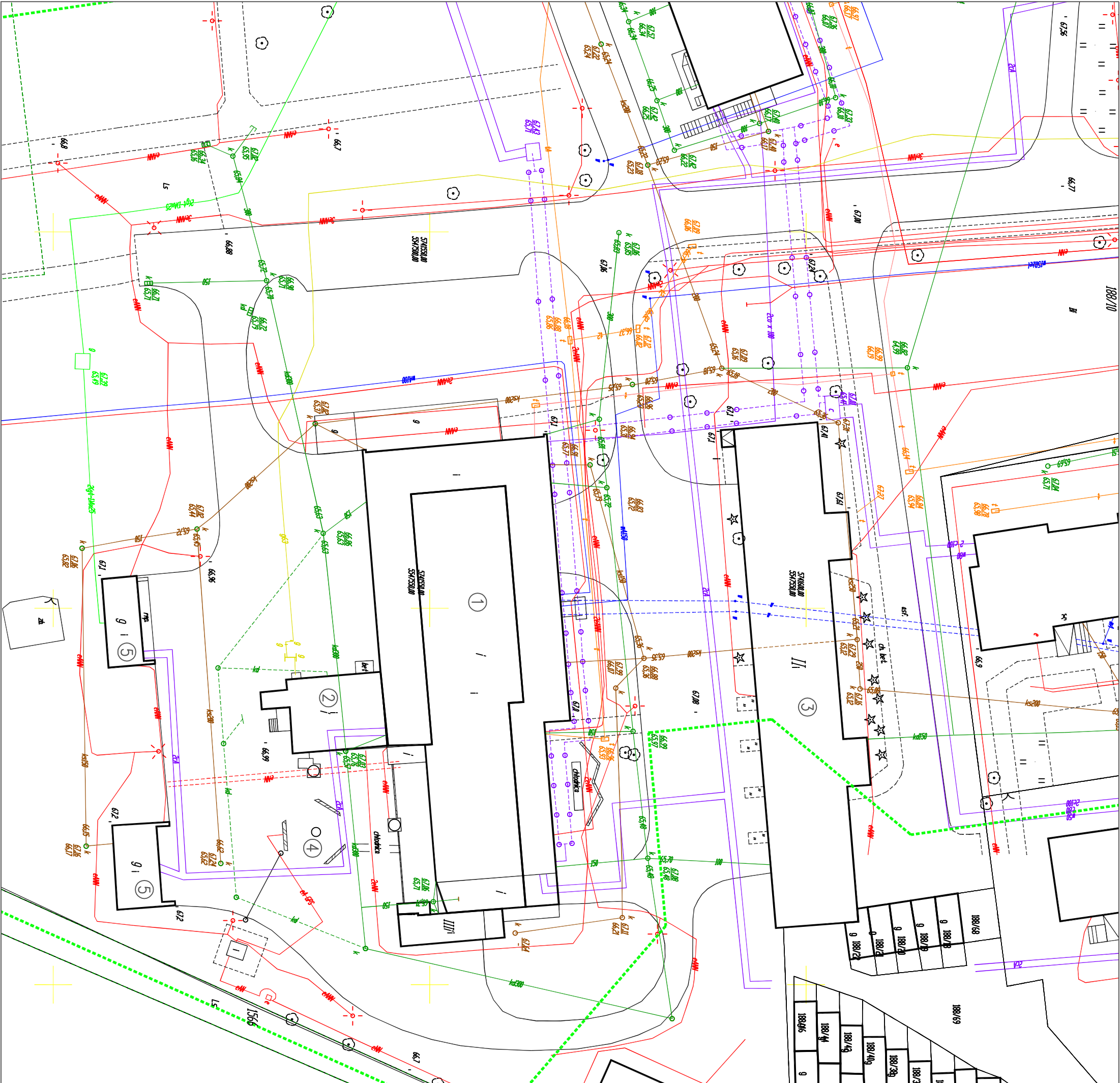
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	400,81	-	9,76	0,00	0,00	410,56
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,84	39,50	41,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	575,65 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków



- 1 – BUDYNEK KOTŁOWNI
- 2 – BUDYNEK SPALARNI
- 3 – BUDYNEK BIUROWY
- 4 – KOMIN KOTŁOWNI
- 5 – BUDYNEK GOSPODARCZY

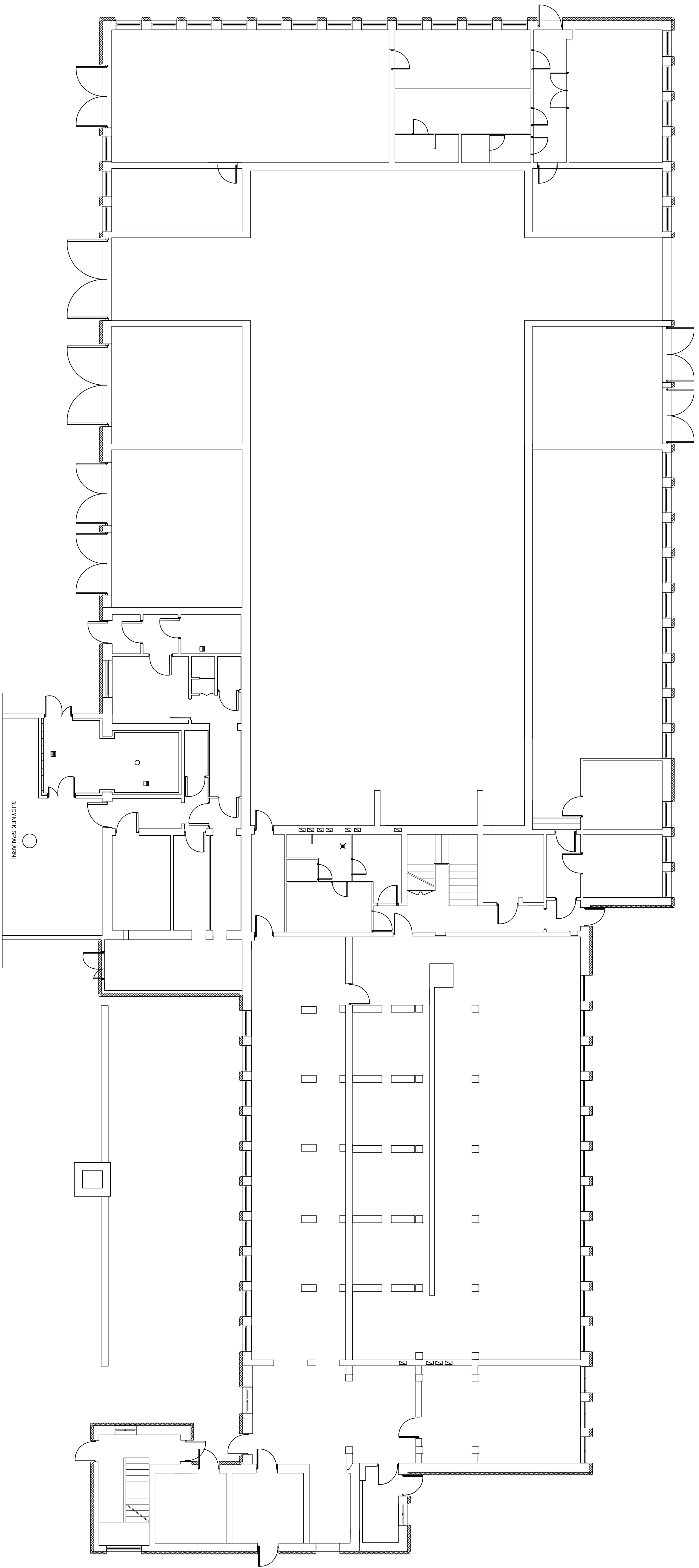


Częstochowa, ul. B6r 180
42-202 Częstochowa
www.neon.net.pl
neon@neon.net.pl
tel./fax: +48 +34 3245161

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Investor:	Wielospecjalistyczny Szpital Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli przy ul. Chałubińskiego 7, 67-100 Nowa Sól		
Faza:	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY		
Temat:	Modernizacja kotłowni Wielospecjalistycznego Szpitala Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli przy ul. Chałubińskiego 7, dz. ewid. nr 188/10		
Projektował:	mgr inż. arch. Małgorzata Gołbek	um-wi-7342/154/2z	specjalność architektoniczna
Sprawił:	mgr inż. arch. Witold Rudecki	4/03/SUK	specjalność architektoniczna
			Skala 1 : 500
			Nr rysunku 1

MAPA STUJACYJNO – WYSOKOŚCIOWA



BUDYNEK SPALARNI



Częstochowa, ul. Bór 180
42-202 Częstochowa
www.neon.net.pl
tel./fax: +48 +34 3245161
neon@neon.net.pl

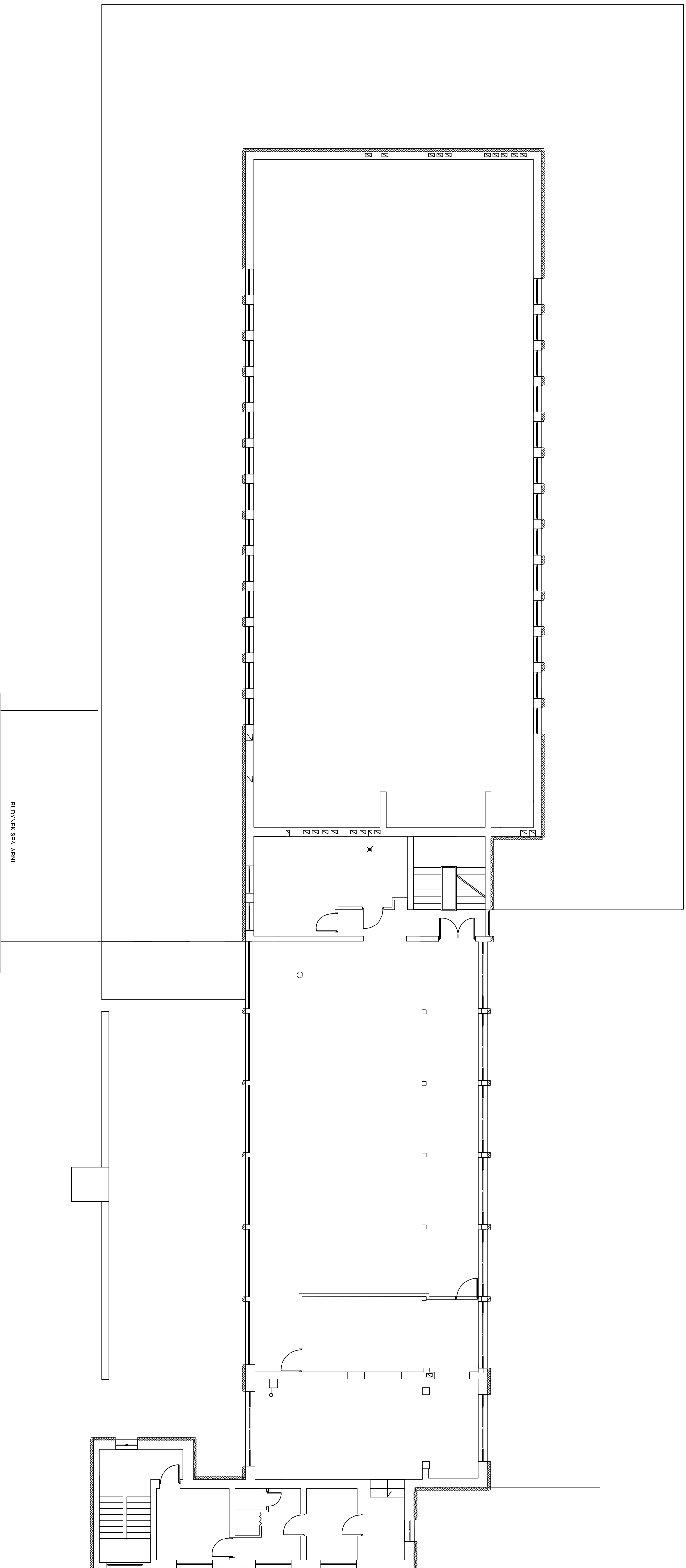
Investor: Włoszczyński Szpital Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
ul. Nowej Sól przy ul. Chałubińskiego 7, 67-100 Nowa Sól

Faza: PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Temat: Modernizacja kotłowni Włoszczyńskiego Szpitala Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Nowej Sól przy ul. Chałubińskiego 7, dz. ewid. nr 189/10
Brama architektoniczno-budowlana

Projektował: mgr inż. arch. Małgorzata Górecka Iwona-Żak/IA/II architektura architektoniczna
Sprawdził: mgr inż. arch. Witold Rudecki 4/03/2012 architektura architektoniczna

RZUT POZIOMU 0.00 Skala Nr rysunku
1 : 100 2



BUDYNEK SPALARNI



Częstochowa, ul. Bor 180
42-202 Częstochowa
www.neon.net.pl
neon@neon.net.pl

Częstochowa, ul. Bor 180
42-202 Częstochowa
tel./fax: +48 +34 3245161

Investor: Włoszczyński Szpital Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
w Nowej Soli przy ul. Chałubińskiego 7, 67-100 Nowa Sól

Faza: PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Temat: Modernizacja kotłowni Włoszczyńskiego Szpitala Samodzielnego Publicznego Zakładu
Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli przy ul. Chałubińskiego 7, dz. ewid. nr 189/10
Brama architektoniczno-budowlana

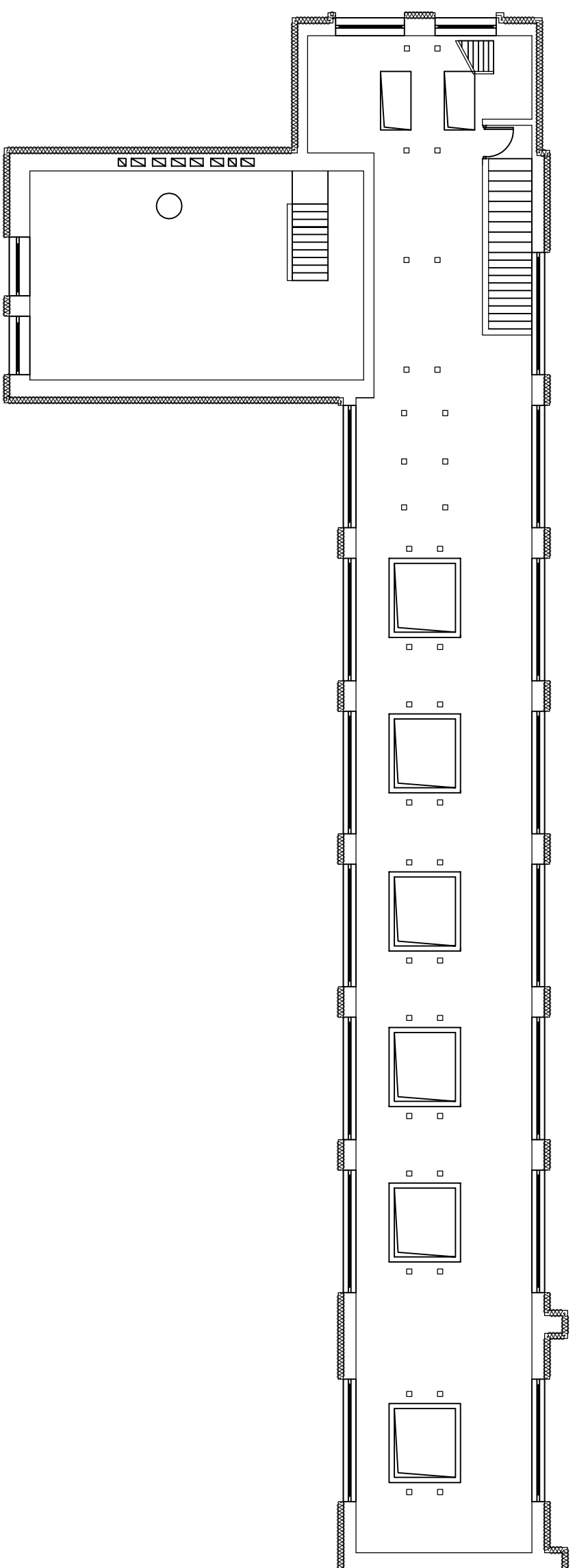
Projektował: mgr inż. arch. Małgorzata Górecka

Sprawdził: mgr inż. arch. Witold Rudecki

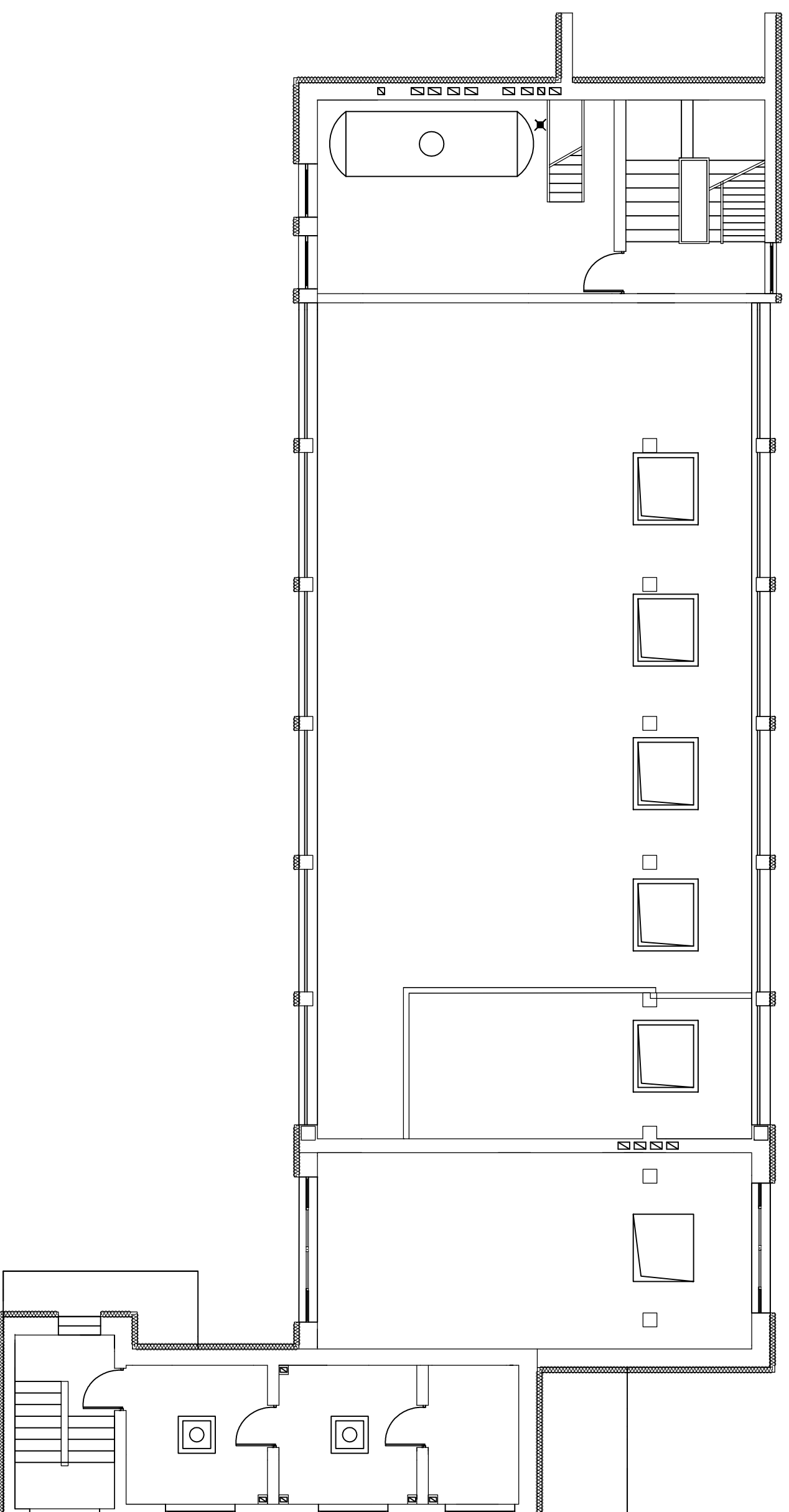
Symbol	Opis	Symbol	Opis
4/00/24/K	projektowanie architektoniczne	XI 2012	Skala
			1 : 100
			Nr rysunku
			3


RZUT POZIOMU 3.00

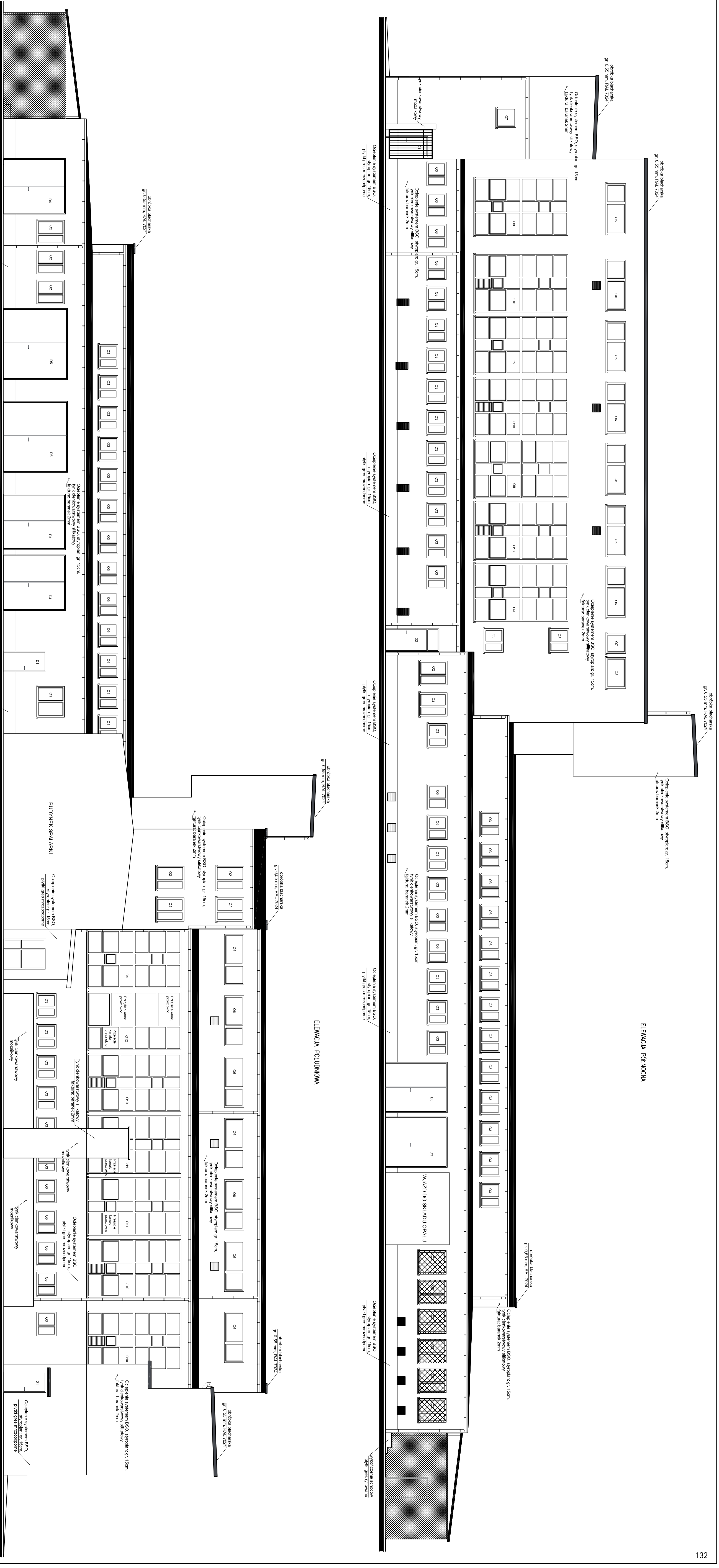
POZIOM NAWĘGLANIA



POZIOM ODGAZOWYWACZA



		Częstochowa, ul. Bór 180 42-202 Częstochowa tel./fax: +48 +34 3245161	
Inwestor: Włoszczycki Szpital Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrotownej w Nowej Soli przy ul. Chabrowskiego 7, 67-100 Nowa Sól		Projektant: mgr inż. arch. Witold Rudzki	
Temat: Modernizacja kotłowni Włoszczyckiego Szpitala Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrotownej w Nowej Soli przy ul. Chabrowskiego 7, dz. ewid. nr 188/10 Branża architektoniczno-budowlana		Data: XI 2012	
Sprawdził: mgr inż. arch. Witold Rudzki		Skala: 1 : 100	
RZUT POZIOMU ODGAZOWYWACZA I NAWĘGLANIA		Nr rysunku: 4	



neom
 ul. Częstochowa, ul. Bór 180
 42-202 Częstochowa
 tel./fax: +48 +34 3245161
 www.neom.net.pl
 neom@neom.net.pl

PROJEKT BUDOWLANY

Investor: Wielospecjalistyczny Szpital Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Nowej Soli przy ul. Chrobrowskiego 7, 67-100 Nowa Sól

Temat: Wykonanie remontu i doposażenie elementów budynku kolumn w ramach Modernizacji kolumny Włazły Sali przy ul. Chrobrowskiego 7, dz. ewid. nr 189/90, obręb 2
 Branża architektoniczno-budowlana

Projektant: mgr inż. arch. Małgorzata Górecka UW-M-3242/14/VZ

Sprowadził: mgr inż. arch. Beata Struzik

1	III	2016
1	III	2016
1	III	2016

ELEWACJA PÓŁNOCNA I POŁUDNIOWA

1 : 100	Skala	Nr rysunku
		2

Załącznik 7

Opis systemu zarządzania energią

Opis techniczny

Viessmann Vitocontrol „MMM 300“ jest to „Multi – Moduł – Management“ i służy zapewnieniu bezpiecznego zaopatrzenia w energię, w postaci prądu i ciepła, chłodu dla konkretnego projektu inwestycyjnego.

Funkcje systemu MMM 300 ograniczają się do obszaru wytwarzania energii.

MMM 300 steruje i reguluje różne wytwornice prądu, ciepła i chłodu, jak moduły kogeneracyjne, pompy ciepła, kotły grzewcze, kotły biomasowe itp.

W tym przypadku system zostanie rozbudowany o odpowiednie funkcje dla kotłów parowych i absorpcyjnych agregatów wody lodowej.

Całość będzie zintegrowana w jeden system wizualizacji :

Do wizualizacji pracy kotłowni proponujemy zastosowanie jednego stanowiska komputerowego, opartego o markowy komputer stacjonarny z monitorem LCD 22" wraz z zainstalowanym programem wizualizacji Indusoft lub równoważnym.

Komputer z wizualizacją połączony będzie wewnętrzną siecią Ethernetową ze sterownikami PLC zabudowanym w szafie Viessmann Vitocontrol MMM-300 i sterownikami poszczególnych kotłów parowych, wodnych i generatorów. Stanowisko komputerowe przewiduje się zabudować w dyspozytorni zlokalizowanej w budynku kotłowni.

- wszystkie zdarzenia alarmowe będą automatycznie zapisywane i archiwizowane na lokalnym komputerze w kotłowni tj. stacji operatorskiej wizualizacji. Istnieć będzie możliwość wizualizacji pracy kotłowni parowej na dowolnym komputerze podłączonym do zakładowej sieci Ethernet poprzez stronę www.
- zdalny nadzór nad pracą kotłowni, gdzie informacje dotyczące pracy przedstawione będą w czytelny sposób w postaci symboli graficznych, wykresów, komunikatów itp. Pod pojęciem nadzór rozumie się: podgląd nastaw, bieżących oraz zarejestrowanych w funkcji czasu wartości danych procesowych (np. ciśnienie pary w kotle, temperatura wody zasilającej , ciśnienie w instalacji itp.). Możliwość prezentacji danych w postaci wykresów podgląd nastaw progów, bieżących oraz zarejestrowanych wartości stanów alarmowych i awaryjnych, zmiana parametrów technologicznych
- możliwość exportu zarejestrowanych danych do postaci przejrzystych plików, których format np. *.csv czy *.pdf jest łatwo interpretowany przez ogólnodostępne programy komputerowe np. Excel, czy Adobe Reader
- informowanie obsługi kotłowni o możliwości wystąpienia stanów awaryjnych. Dla zapewnienia bezpieczeństwa produkcji ciepła system wizualizacji gromadzić będzie dane stanach alarmowych i awaryjnych. W przypadku alarmu lub awarii obsługa będzie natychmiastowo informowana o zdarzeniu w postaci odpowiedniego komunikatu na ekranie komputera
- dostęp do systemu wizualizacji, a tym samym do systemu sterowania, będzie wielopoziomowy i zabezpieczony hasłami. Każdy użytkownik systemu będzie miał przypisane indywidualne uprawnienia
- system umożliwiać będzie przeglądanie danych historycznych odpowiednich wartości analogowych, umożliwiając operatorowi analizę zapisanych danych. Jednocześnie system będzie archiwizować dane na pamięci stałej.

- dodatkowo system zawierać będzie moduł raportowania, umożliwiając użytkownikowi gromadzenie danych w postaci zestawień ułatwiających analizy, (zależności energetyczne np. sprawność, przyrosty okresowe itp.
- system będzie skalowalny, zapewniać dalszą rozbudowę o kolejne zmienne obiektowe

Program wizualizacji pozwala na tworzenie aplikacji SCADA, które oprócz podglądu na lokalnej stacji operatorskiej umożliwiają udostępnienie nadzoru na jednym dowolnym komputerze w sieci zakładowej za pomocą standardowej przeglądarki internetowej. Umożliwia to znaczne zmniejszenie kosztów w zakresie monitorowania i kontroli zdalnej instalacji i procesów produkcyjnych. Dzięki technologii Web, użytkownik może uzyskać dostęp do informacji, po prostu wprowadzić połączenie do internetowej zainstalowanej na głównej stacji nadzoru Server; podając adres IP w pasku adresu przeglądarki internetowej (Internet Explorer).

Zadania szafy Viessmann Vitocontrol MMM-300:

- odczyt danych z istniejących liczników gazu.
- odczyt danych z liczników energii elektrycznej na kogeneracji
- odczyt danych z liczników ciepła na wyjściach z kotłów .
- zakresem sterowanie pracą równoległą modułu kogeneracyjnego BHKW, kotłów wodnych, kotłów parowych i systemu produkcji chłodu.

Wyposażenie:

System MMM składa się z:

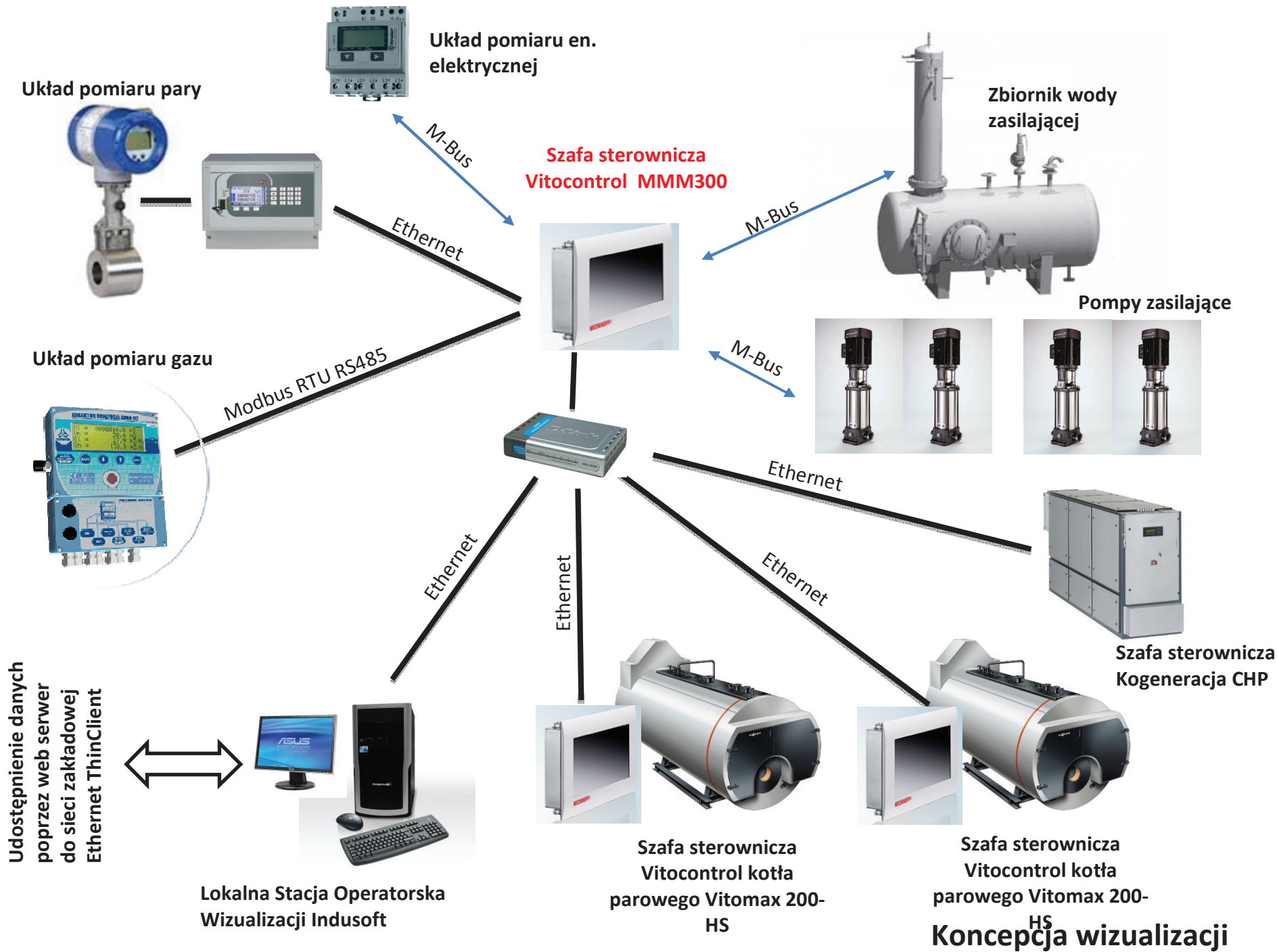
- szafy sterowniczej (H: 1800 / B: 800 / T: 400mm / cokół 200mm) wprowadzenie kabli od dołu
- bezpieczników zasilania 400 V,
- wyłącznika głównego
- roboczego gniazda wtyczkowego
- zasilacza sieciowego 24VDC
- jednostki procesora z panelem dotykowym 15"
- 16 wejść binarnych (np. sygnałów stanów roboczych i zakłóceń)
- 16 wyjść binarnych (np. do wyboru wytwornicy ciepła, wytwornicy chłodu, pomp, zaworów)
- 16 wejść analogowych pomiaru temperatur (czujniki PT 1000)
- 8 wejść analogowych wartości zadanych (0-10 V, 4..20mA)
- interfejsu do magistrali komunikacyjnej modułu kogeneracyjnego
- zintegrowanego rejestratora danych z układem Vitocontrol
- całość uzupełniają liczniki ciepła, licznik energii elektrycznej

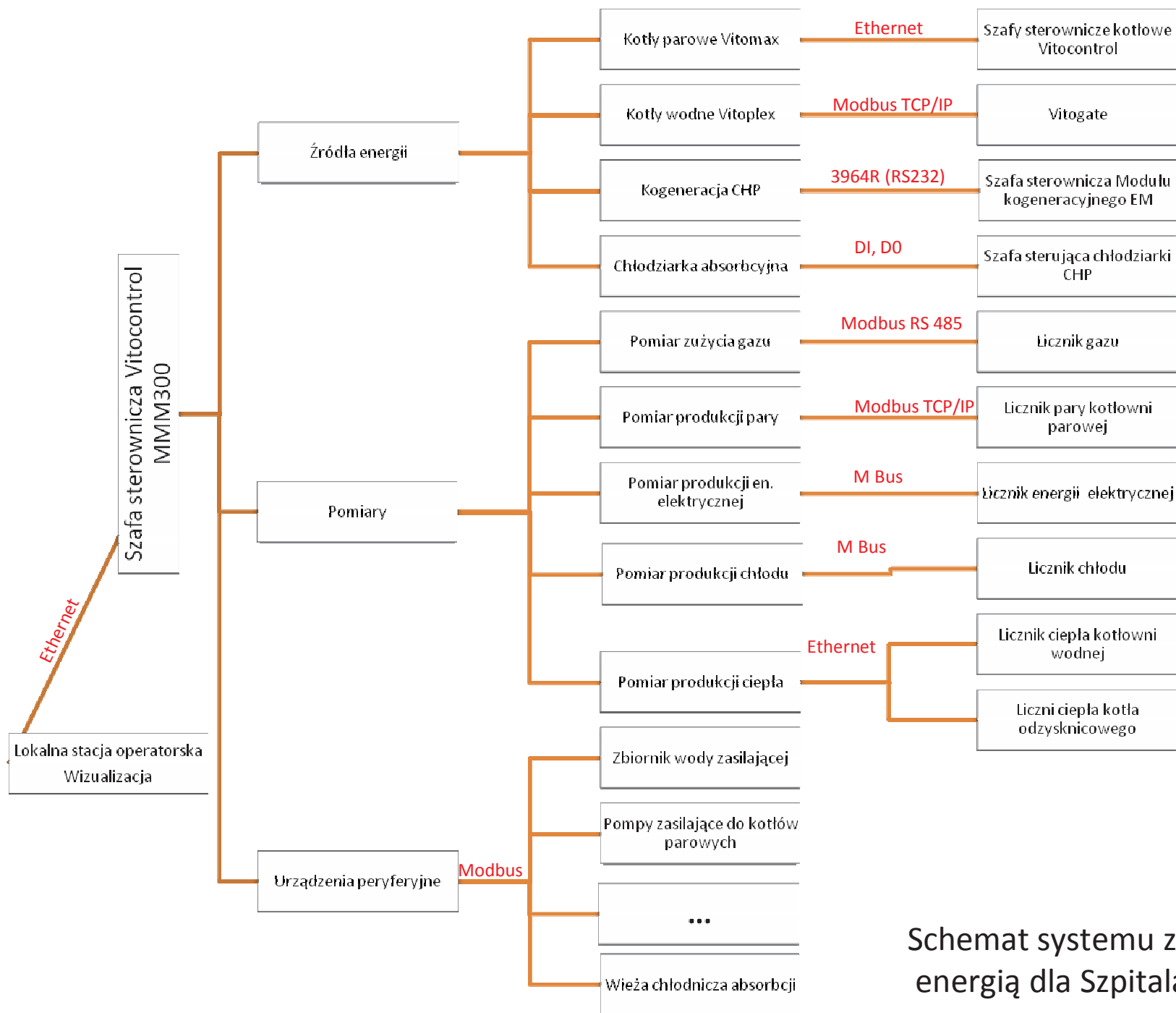
Wycena zawiera:

- Wykonanie projektu AKPiA systemu;
- Opomiarowanie mediów: gaz, energia elektryczna, ciepło, chłód, woda (wykorzystanie istniejących liczników i dołożenie nowych);
- Dostawa komputera z systemem wizualizacji Indusoft i bazą danym Microsoft mySQL
- Oprogramowanie i uruchomienie układu.

Cena netto systemu zarządzania energią Viessmann Vitocontrol „MMM 300“

177.500 PLN +VAT





Schemat systemu zarządzania energią dla Szpitala Nowa Sól