

Zamawiający: Powiat Stalowowski, ul. Podleśna 15
37-450 Stalowa Wola

Temat: **Audyt energetyczny budynku
Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych
Nr 3
im. Króla Jana III Sobieskiego
37-464 Stalowa Wola,
ul. Polna 15**

Opracował:

Inż. Jacek Majka

.....

luty, 2016 r.

1. Strona tytułowa audytu energetycznegoTabela 1.

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1. Rodzaj budynku	<i>Budynek użyteczności publicznej</i>		1.2. Rok budowy
1.2. Inwestor	Powiat Stalowowski 37-450 Stalowa Wola, ul. Podleśna 15	1.4. Adres budynku	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3 ul. Polna 15, 37-464 Stalowa Wola
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
3. Imię, nazwisko, adres oraz numer PESEL autora wykonującego audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Inż. Jacek Majka, ul. Kłaśnieńska 15, 32-020 Wieliczka, PESEL: 48030904637, audytor energetyczny Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A. nr 0105			
<i>Podpis</i>			
4. Miejscowość: <i>Kraków</i> Data wykonania opracowania: luty 2016 r.			
Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego Tabela 1.			2
2. Karta audytu energetycznego budynku Tabela 2.			3
3. Ustalenia wstępne. Materiały i dane źródłowe. Inwentaryzacja techniczno-budowlana			6
3.1. Ustalenia wstępne. Zalecenia Inwestora. Cel audytu			6
3.2. Materiały i dane źródłowe.			6
3.3. Wykaz ustaw, norm i pozycji literaturowych w oparciu, o które sporządzono niniejszy audyt energetyczny			6
4. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku			8
4.1. Oczekiwania Inwestora w zakresie termomodernizacji budynku			13
5. Charakterystyka energetyczna budynku w stanie aktualnym			15
5.1. Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło budynku q [kW]			15
5.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej na potrzeby audytu			17
6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego			20
7. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			21
7.1. Rodzaj usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zmierzający do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło – w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą			21
7.2. Wybór usprawnień termomodernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie i zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego.			21
7.3. Zapotrzebowania ciepła budynku przed i po termorenowacji			24
7.4. Budowa instalacji fotowoltaicznej			31
7.5. Modernizacja oświetlenia wbudowanego			33
7.6. Zestawienie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych w kolejności SPBT - rosnącej wartości prostego czasu zwrotu			38
7.7. Wybór optymalnego wariantu usprawnień termomodernizacyjnych poprawiających sprawność systemu grzewczego			38
7.8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			41
7.9. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku			42
8. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku			46
9. Wnioski			47
10. Opis techniczny wariantu skierowanego do realizacji			48
11. Efekt energetyczny i ekologiczny. Obliczenie redukcji emisji CO₂			53

2. Karta audytu energetycznego budynku Tabela 2.

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Wielkoblokowa „Cegła Żerańska”	Wielkoblokowa „Cegła Żerańska”
2.	Liczba kondygnacji	1 do 2	1 do 2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6 249,9	6 249,9
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1 731,4	1 731,4
5.	Powierzchnia ogrzewana [m ²]	1 559,8	1 559,8
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych: [m ²]	1 731,4	1 731,4
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
8.	Liczba osób użytkujących budynek	752	752os
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Elektryczne ogrzewacze wody	Elektryczne ogrzewacze wody
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Własna kotłownia gazowa	Własna kotłownia gazowa
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]		
12.	Inne dane charakteryzujące budynek:		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane[W/(m²K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,201÷1,546	0,179÷0,200
2.	Dach/stropodach/strop po nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdem	0,963÷1,316	0,113÷0,130
3.	Strop nad piwnicą – użytkowe - strop przegrodą wewnętrzną	1,651	1,651
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,433÷0,434	0,433÷0,434
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,3	1,3
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,3÷3,5	1,3
7.	Inne:		
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,94	0,94
2.	Sprawność przesyłania $\eta_{H,d}$	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	0,88	0,93
4.	Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,95	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłania $\eta_{W,d}$	0,8	0,8
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{W,e}$	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,96	0,96
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Kratki wentylacyjne	Kratki wentylacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	7 931,2	7 931,2
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,27	1,27
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	204,2	133,2
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	39,3	39,3
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1 227,86	676,88

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1331,80	694,71
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. (z uwzględnieniem sprawności) [GJ/rok]	433,66	433,66
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu cieplnego) [GJ/rok]	1240,00	Brak danych
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu cieplnego) [GJ/rok]	Brak danych	Brak danych
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	218,7	120,5
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	237,17	123,72
10.	Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia w budowanym w ciągu roku E_{KL} [kWh/rok]	20 628	11 870
11 ² .	Udział odnawialnych źródeł energii: Fotowoltaiki PV 15 938,73 kWh/rok [%]	0	5,04
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzania budynku ³⁾ [zł/GJ]	46,98	46,98
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	5 187,05	5 187,05
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	58,26	58,26
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. na miesiąc ³⁾ [zł/MW m-c]	4 638,11	4 638,11
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł(m²m-c)]	3,56	1,93
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	121	121
7.	Inne Koszt 1 kWh energii elektrycznej [zł/kWh]	0,7471	0,7471
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	918 743,71	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	37,34
Planowane koszty całkowite [zł]	993 137,61	Premia termomodernizacyjna [zł]	105 603,78
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	52 801,89		
¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku ²⁾ $U_{OZE}[%]$ obliczony zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz 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			

Podsumowanie!

Ocena wykonanej analizy wskazuje, że zakresy prac wariantów 1 do 4 spełniają warunek energetyczny (procentowa wartość uzyskiwanych oszczędności dla budynku większa od 25%).

Inwestor zdecydował się na realizację zakresu prac ujętym wariantem 1. Koszt przedsięwzięcia ujętego zakresem rzeczowym wariantu 1 wyszacowano na kwotę 918 743,71 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele grzewcze ulegną redukcji o

kwotę ok. 52 801,89, co stanowi ok. 37,34%. Premia termomodernizacyjna należna Inwestorowi z tytułu realizacji inwestycji stanowi dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii, tj. 105 603,78 zł

Deklarowana kwota przez Inwestora 0,0 - zł

Zakres rzeczowo-finansowy **wariantu 1** skierowanego do realizacji obejmuje:

Ocieplenie stropodachu wentylowanego naturalną wełną mineralną o $\lambda_{\min} = 0,036$ [W/mK], gr. 25 [cm]	76 552,38
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 64 paneli PV o łącznej pow. 103,68 m ² . Roczny uzysk energii: 15 938,73 [kWh/rok]	138 784,42
Ocieplenie stropodachu pełnego styropianem laminowanym papą o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 25 [cm]	72 466,42
Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	121 199,00
Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,038$ [W/mK], gr. 16 [cm]	263 060,76
Termo-hydro izolacja ścian przy gruncie styropianem $\lambda_{\min} = 0,032$ [W/mK], gr. 10 [cm]	121 599,95
Wymiana stolarki drzwiowej na o $U_{\min} = 1,3$ [W/m ² K]; 3 szt o łącznej pow. 7,74 m ² . W nakładach uwzględniono koszty regulacji i uszczelnienia istniejącej, nie wymienianej stolarki okiennej i drzwiowej oraz montaż rolet antywłamaniowych.	95 575,14
Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,038$ [W/mK], gr. 8 [cm]	26 848,84
Regulacja hydrauliczna instalacji (zmiana nastaw wstępnych istniejących zaworów regulacyjnych przy grzejnikach i pod pionami) dostosowująca pracę instalacji c.o. do stanu po termomodernizacji	2 656,80
Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia	918 743,71
Deklarowana ilość środków własnych	0,00
Kwota kredytu	918 743,71
Premia termomodernizacyjna	105 603,78

Inwestor w trakcie prowadzonych prac termomodernizacyjnych planuje wykonanie na własny koszt dodatkowe prace (w cenach brutto):

- remont kominów – kosztorys inwestorski rozdz. 6	16 768,26
- remont zadaszeń nad wejściami – kosztorys inwestorski rozdz. 7	6 768,54
- remont schodów zewnętrznych – kosztorys inwestorski rozdz. 8	10 740,84
- remont tarasu – kosztorys inwestorski rozdz. 9	11 354,22
- wymiana instalacji odgromowej – kosztorys inwestorski rozdz. 10	<u>28 762,04</u>
	74 393,90

3. Ustalenia wstępne. Materiały i dane źródłowe. Inwentaryzacja techniczno-budowlana

3.1. Ustalenia wstępne. Zalecenia Inwestora. Cel audytu

- a). Audytu energetycznego dla budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3 przy ul. Polna 15 w Stalowej Woli został wykonany zgodnie z algorytmem obowiązującym Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz. U. nr 223, poz. 1459) oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346) wraz z późniejszymi zmianami.
- b). **Bazą odniesienia (podstawą) do oceny opłacalności zaproponowanych audytem przedsięwzięć termomodernizacyjnych będzie obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby grzewcze c.o., wentylacji w tym c.t. i c.w.u. oraz roczne zużycie energii elektrycznej budynku (uśrednione za ostatnie trzy lata) w aktualnym stanie izolacyjności przegród zewnętrznych obiektu, w tym okien, z uwzględnieniem składowych sprawności ogólnej wewnętrznej instalacji c.o. i c.w.u., wykonane zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i rozporządzeniami. Obliczenia bilansowe zostaną wykonane z użyciem specjalistycznego programu Audytor OZC wersja 6.5 Pro f-my SANKOM Sp. z .o.o. Wyniki obliczeń zapotrzebowania ciepła na potrzeby grzewcze w aktualnym stanie budynku oraz po zrealizowaniu zakresu prac termomodernizacyjnych ujętych przedmiotowym audytem zostaną dołączone do niniejszego opracowania w formie załączników.**

3.2. Materiały i dane źródłowe.

- [1] PB „Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej będących własnością Powiatu Stalowowolskiego – w zakresie budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3 w Stalowej Woli, oprac.: SOLARPOL POLSKIE CENTRUM ENERGII ODNAWIALNEJ 32-440 Sułkowice, ul. 1 Maja 138, luty 2016
- [2] Oględziny i inwentaryzacja stanu aktualnego przegród zewnętrznych, źródła ciepła, instalacji grzewczej c.o. i c.w.u. oraz oświetlenia wbudowanego wykonana na potrzeby niniejszego audytu, styczeń 2016 r.

3.3. Wykaz ustaw, norm i pozycji literaturowych w oparciu, o które sporządzono niniejszy audyt energetyczny

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. nr 109 z 2004 r. poz. 1156) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim

powinny od 01.01.2014 r. odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U.201, poz. 1240).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. poz. 1606)
- PN-EN ISO 6946:2002, „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – Metoda obliczania”
- PN-EN-12831: 2006, „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”.
- PN-EN ISO 13790 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzania i chłodzenia”.
- PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe”,
- PN-83/B-03430, „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.”
- Dz.U.02.8.70. RMI z dn. 14.01.2002r., w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody.
- KOBIZE – Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.

4. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku



Budynek Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3 w Stalowej Woli to obiekt zrealizowany w technologii wielkopłytywowej „Cegła Żerańska”.

W zakres opracowania wchodzi:

- „Stary” budynek szkoły – dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, z dachem czterospadowym, o konstrukcji drewnianej.
Ściany zewnętrzne wykonane z elementów prefabrykowanych betonowych o grubości 24 cm. Izolację termiczną stanowi 14 cm warstwa gazobetonu. Całość obustronnie otynkowana. W częściach podokiennych ściany z gazobetonu o grubości 24 cm.
Stropy między-kondygnacyjne prefabrykowane - typowe płyty kanałowe.
Stropodach wentylowany, pokrycie dachu stanowi blacha trapezowa.
- Budynek byłej sali gimnastycznej – parterowy niepodpiwniczony, ściany murowane, stropodach pełny z płyt korytkowych układanych na prefabrykowanych dźwigarach strunobetonowych. Pokrycie dachu stanowi papa termozgrzewalna.
- Łącznik – budynek parterowy, niepodpiwniczony, ściany murowane, stropodach jednospadowy z płyt stropowych kanałowych. Pokrycie dachu stanowi papa termozgrzewalna.

Ustalenia poczynione w trakcie wizji lokalnej budynku - przed przystąpieniem do wykonania przedmiotowego audytu.

Ściany, stropodach wentylowany i stropodachy pełne oraz pozostała stara stolarka drzwiowa nie spełniają aktualnych wymagań WT.

Stolarka okienna wymieniona na nową nie będzie spełniać wymagań WT, obowiązujących budynki użyteczności publicznej po 1 stycznia 2019 r.

Instalacje c.o. wodna, pompowa, zasilana wodą grzewczą z własnej kotłowni gazowej. Instalacja c.o. z rur stalowych prowadzonych po wierzchu. Pod pionami i na gałązkach zasilających grzejniki zawory regulacyjne. Grzejniki płytowe wyposażone w zawory termostaticzne.

Instalacja ciepłej wody użytkowej bez cyrkulacji. C.w. przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach akumulacyjnych dla grupy punktów poboru c.w.

Wentylacja grawitacyjna sprawna. W dwóch pracowniach technologicznych instalacja NW – indywidualna.

Zarejestrowane **zużycie wody ogółem** w latach 2013 do 2015 wyniosło:

miesiąc	zużycie woda zimna [m ³]		
	rok 2013	rok 2014	rok 2015
01	146	69	59
02	118	89	116
03	111	116	103
04	163	286	118
05	333	58	102
06	405	106	88
07	67	63	53
08	32	41	47
09	44	100	86
10	106	57	76
11	113	133	181
12	122	109	92
Za rok	1 760	1 227	1 121
Śr roczne	1 369,33		

Średnioroczne zużycie **wody ogółem** w ZSzP Nr 3 wynosi: 1 369,33 [m³/rok].

Rejestrowane **zużycie (gazu) ciepła na c.o.**

miesiąc	2013	2014	2015
	m ³	m ³	m ³
01	3890	3985	6149
02	2570	1550	5398
03	4117	161	3385
04	1251	553	1918
05	0	49	348
06	47	134	0
07	52	95	0
08	45	111	5
09	25	1	0
10	1348	1923	3794
11	6387	4184	5154
12	3805	5094	6335
m ³ /rok	23537	17840	32486
GJ/rok	899	681	1241
GJ/rok	941		

Średnioroczne zużycie energii grzewczej **na potrzeby c.o.** w ZSzP Nr 3 wynosi: 941 [GJ/rok]

Zużycie energii elektrycznej ogółem (w tym oświetlenia) w latach 2013 do 2015.

Miesiąc	2013	2014	2015
	kWh	kWh	kWh
01	4 699	3 760	3 812
02	5 453	6 075	7 310
03	5 083	6 075	3 680
04	4 343	4 320	4 558
05	3 763	4 320	4 558
06	2 603	2 940	2 272
07	2 169	3 619	2 272
08	1 950	2 376	1 909
09	1 595	2 376	1 909
010	4 785	5 138	5 322
011	5 070	5 138	5 322
012	5 640	6 898	5 800
suma	47 151	53 033	48 722
śr	49 635		

Średnioroczne rejestrowane zużycie energii elektrycznej w ZSzP Nr 3 wynosi ok. 49 635 [kWh/rok].

Zestawienie opraw oświetlenia wbudowanego wg: wykonanej na potrzeby niniejszego audytu, inwentaryzacji:

RODZAJ	ZESTAWIENIE WSZYSTKICH OPRAW PRZED MODERNIZACJĄ				
	Parter				
	Ilość źródeł	Moc źródła	moc oprawy	ilość opraw	Moc całkowita [W]
OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA SUFITOWA 2x36	2	36	72	80	5760
OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA 40W	1	40	40	6	240
OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA 1x18	1	18	18	1	18
OPRAWA DOWNLIGHT 35W (halogenek wpuszczany w sufit)	1	35	35	7	245
OPRAWA OŚWIETLENIOWA PLAFON IP 20, 230 V, SZS DALI (4x24W)	4	24	96	12	1152
OPRAWA RASTROWA SUFITOWA (4x18)	4	18	72	19	1368
OPRAWA SZCZELNA IP 65 (1x36W)	1	36	36	7	252
PLAFON O KSZTAŁCIE KWADRATU Z KLOSZEM MLECZNYM (2x18W)	2	18	36	2	72
PLAFON O KSZTAŁCIE OKRĄGŁYM DO ŚWIETŁÓWEK KOMPAKTOWYCH 2x26W	2	26	52	12	624
oprawa z rastrem metalizowanym parabolicznym 4x14W	4	14	56	40	2240
	RAZEM			186	11971
	Piętro				
	Ilość źródeł	Moc źródła	moc oprawy	ilość opraw	Moc całkowita [W]
OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA SUFITOWA 2x36	2	36	72	83	5976
OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA (40W)	1	40	40	9	360
OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA 1x18	1	18	18	2	36
OPRAWA DOWNLIGHT 35W (taki halogenek wpuszczany w sufit)	1	35	35	6	210
OPRAWA SZCZELNA IP 65 (1x36W)	1	36	36	2	72
PLAFON O KSZTAŁCIE OKRĄGŁYM DO ŚWIETŁÓWEK KOMPAKTOWYCH 2x26W	2	26	52	3	156
PLAFON O KSZTAŁCIE KWADRATU Z KLOSZEM MLECZNYM (2x18W)	2	18	36	2	72
PLAFON O KSZTAŁCIE KWADRATU Z KLOSZEM MLECZNYM (2x18W)	2	18	36	2	72
ŻYRANDOL 3X60W	3	60	180	1	180
	RAZEM			110	7134
Łącznie				296	19105
Powierzchnia użytkowa [m ²]					1540,8
Wskaźnik jednostkowy [W/m ²]					12,40

Liczba osób użytkująca budynek

W budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3, im. Króla Jana III Sobieskiego w Stalowej Woli przy ul. Polnej 15 uczy się 534 uczniów systemem dziennym od poniedziałku do piątku w godzinach od 7¹⁰ do godz. 15⁰⁵. W tym czasie pracuje 66 nauczycieli i 7 pracowników administracji i obsługi.

W systemie zaocznym: piątek, sobota, niedziela, co drugi tydzień kształci się 145 słuchacz kwalifikacyjnych kursów zawodowych dla dorosłych. Zajęcia odbywają się w piątki od godz. 15³⁰ do 19⁴⁵, a w sobotę i niedzielę od godz. 8⁰⁰ do godz. 16⁰⁰. W czasie zjazdów słuchaczy pracuje 2-ch pracowników obsługi.

Zajęcia pozalekcyjne dla uczniów Szkoły odbywają się w godz. 15¹⁰ do 16⁴⁰. Od poniedziałku do piątku w godzinach od 16⁰⁰ do 22⁰⁰ pracuje 7-u pracowników obsługi.

Od poniedziałku do piątku w godz. od 16⁰⁰ do 21³⁰ na sali gimnastycznej w zajęciach sportowych uczestniczy dziennie ok. 50 osób spoza szkoły.

4.1. Oczekiwania Inwestora w zakresie termomodernizacji budynku

1. Izolacyjność przegród poddanych termomodernizacji musi spełniać wymagania WT jak dla stanu po 1 stycznia 2019.
2. Wymiana pozostałej starej stolarki drzwiowej
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych wraz z hydro-termo izolacją ścian przy gruncie.
4. Izolacja stropodachu wentylowanego.
5. Izolacja stropodachów pełnych.
6. Wymiana oświetlenia wbudowanego na nowoczesne, energooszczędne, spełniające aktualne wymagania normowe, wyposażone w źródła światła wykonane w technologii LED.
7. Budowa instalacji OZE.

Inwestor dla ograniczenia zużycie energii pierwotnej i kosztów ponoszonych za energię elektryczną planuje budowę instalacji fotowoltaicznej.

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Wskazane usprawnienia
1	2	3
1.	Przegrody zewnętrzne - ściany zewnętrzne - Sz24 $U = 0,813 [W/m^2K]$, - Sz24C $U = 1,546 [W/m^2K]$, - Sz38 $U = 1,062 [W/m^2K]$, - Sz36 $U = 0,861 [W/m^2K]$, - Sz38+ $U = 0,291 [W/m^2K]$, - Sz54+ $U = 0,340 [W/m^2K]$, - SzG36 $U = 0,684 [W/m^2K]$, - SzG24 $U = 0,801 [W/m^2K]$, - stropodachy, dachy - SD1-wentylowany $U = 1,316 [W/m^2K]$, - SD2-pełny $U = 0,963 [W/m^2K]$,	<i>Przegrody nie spełniają wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r., co powoduje nadmierne straty ciepła</i> - zalecane wartości U nie wyższe niż: - Ściany zewnętrzne $U \leq 0,2 [W/m^2K]$ - Stropodach, dach $U = 0,15 [W/m^2K]$ - Okna, drzwi $U_{ok} \leq 0,9 W/m^2K$, $U_d \leq 1,3 [W/m^2K]$, - ocieplenie ścian zewnętrznych, w tym ścian przy gruncie - ocieplenie stropodachów wentylowanych i pełnych

	<p>- okna - do wymiany <i>OZ – istniejące $U = 1,3 [W/m^2K]$,</i></p> <p>- drzwi – do wymiany <i>DZ-istniejące $U = 1,3 [W/m^2K]$,</i> <i>D-do wymiany $U = 3,5 [W/m^2K]$,</i></p>	- wymiana pozostałej starej stolarki drzwiowej.
2.	<p>Wentylacja Wentylacja głównie grawitacyjna – w dwóch pracowniach technologicznych mechaniczna</p>	- b.z.
3.	<p>Instalacja ciepłej wody użytkowej C.w.u. ogrzewana w elektrycznych podgrzewaczach wody. Stan techniczny instalacji dobry.</p>	- b.z.
4.	<p>Instalacja grzewcza i źródło ciepła Źródłem ciepła dla c.o. jest własna kotłownia gazowa zbudowana na kotle niskotemperaturowym, typu MKS-250 kW f-my Wolf Instalacja c.o. wodna, pompowa, w dobrym stanie technicznym. Grzejniki stalowe, płytowe z zaworami regulacyjnymi wyposażone w głowice termostaticzne.</p>	- regulacja hydrauliczna instalacji dostosowująca instalację c.o. do pracy po termomodernizacji budynku
5.	<p>Instalacja oświetlenia wbudowanego Do oświetlenia wewnętrznego budynku wykorzystano 129 opraw świetlówkowych, Średnioroczne rejestrowane zużycie energii elektrycznej ogółem w ZSzP Nr 3 w Stalowej Woli wynosi ok 49 635 [kWh/rok].</p>	<p>- Modernizacja oświetlenia poprzez wymianę istniejących opraw oświetleniowych na nowe oprawy energooszczędne np. w technologii LED.</p> <p>- Budowa instalacji fotowoltaicznej PV</p>

Składowe sprawności ogólnej instalacji c.o. $\eta_{H, tot}$ - dla stanu przed termorenowacją

Lp	Nazwa	stan aktualny	Uwagi
1	$\eta_{H,g}$ - sprawność wytwarzania	0,94	Kocioł gazowy niskotemperaturowy o mocy 250 kW
2	$\eta_{H,d}$ - sprawność przesyłu, dystrybucji ciepła	0,90	Z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z przewodami w izolacji.
3	$\eta_{H,e}$ sprawność regulacji i wykorzystania ciepła sprawność efektywna	0,88	Regulacja centralna i miejscowej
4	$\eta_{H,s}$ sprawność układu akumulacji ciepła	1,00	Brak zasobnika buforowego
5	w_{t0} -współczynnik uwzgl. przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia	0,85	Stosuje się obniżenia ogrzewania w okresie tygodnia.
6	w_{d0} -wspł. uwzgl. przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	0,95	Stosuje się obniżenia w ogrzewaniu w okresie doby.
7	$\eta_{H,tot}$ -sprawność ogólna	0,74	$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \times \eta_{H,d} \times \eta_{H,e} \times \eta_{H,s}$

5. Charakterystyka energetyczna budynku w stanie aktualnym

5.1. Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło budynku q [kW]

$$q = q_p(1 + d_1 + d_2) + q_w$$

$$q_w = \dot{V} \times c_p \times \rho(t_i - t_e)$$

- q_p - straty ciepła przez przenikanie [W],
 q_w - zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji [W],
 d_1 - dodatek do strat ciepła przez przenikanie dla wyrównania wpływu niskich temperatur powierzchni przegród chłodzących pomieszczenia,
 d_2 - dodatek do strat ciepła przez przenikanie uwzględniający skutki nasłonecznienia przegród i pomieszczeń,
 \dot{V} - strumień objętości powietrza wentylacyjnego [m³/h],
 c_p - ciepło właściwe powietrza [J/(kg K)],
 ρ - gęstość powietrza [kg/m³],
 t_i - obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniu [°C],
 t_e - obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego [°C].

Szczegółowe obliczenia sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku w aktualnym jego stanie przegród (przed termomodernizacją), wykonane specjalistycznym programem komputerowym Audytor OZC 6.5 Pro zamieszczono w załączniku Nr 1. Wyniki ogólne obliczeń poniżej:

Wyniki - Ogólne– STAN AKTUALNY

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_h :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_h :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ	110071	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	200345	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni ϕ	128,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi!$	32,1	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:		
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q	1425,82	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q	396062	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	914,1	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	253,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	228,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	63,4	kWh/(m ³ ·rok)

5.1.1.Strumień powietrza wentylacyjnego.

Symbol	Opis	V	nmin	Vmin
		m3	1/h	m3/h
-1/1	Klatka schodowa	30,8	0,30	9,2
-1/2	Magazyn szkolny	52,0	0,50	26,0
-1/3	Pom1	47,4	0,30	14,2
-1/4	Pom2	19,5	0,30	5,9
-1/5	Pom2	76,4	0,30	22,9
-1/6	Warsztat	15,3	0,30	4,6
-1/7	Pompownia	29,5	0,30	8,9
-1/8	Kotłownia	109,5	0,50	54,8
0/1	Sala zajęć praktycznych	270,9	2,00	541,8
0/2	Gabinet zajęć prakt.	63,6	1,00	63,6
0/3	Sala lekcyjna	201,8	2,00	403,7
0/4	Sala Lekcyjna	201,8	2,00	403,7
0/5	Korytarz	481,3	0,50	240,6
0/6	Sala lekcyjna	63,4	2,00	126,8
0/7	WC dziewcząt	59,8	0,50	29,9
0/8	Pomieszczenie porządkowe	6,2	0,50	3,1
0/9	WC Nauczycieli	11,2	0,50	5,6
0/10	WC Chłopców	54,9	0,50	27,4
0/11	Pracownia kelnerska	343,7	2,00	687,4
0/12	Sekretariat	66,7	0,50	33,3
0/13	Pokój Dyrektora	134,6	0,50	67,3
0/14	Rozdzielnia kelnerska + Zmy	54,1	0,50	27,0
0/15	Zaplecze	37,3	0,50	18,7
0/16	Rozdzielnia	30,0	0,50	15,0
0/17	Wiatrołap	7,7	0,50	3,8
0/18	Księgowość	156,0	0,50	78,0
0/19	Kuchnia	19,8	0,50	9,9
0/20	WC	13,6	0,50	6,8
0/21	Pomieszczenie porządkowe	4,8	0,50	2,4
0/22	Archiwum	46,7	0,50	23,4
0/23	Korytarz	28,9	0,50	14,5
0/24	Klatka schodowa	44,6	0,30	13,4
0/25	Klatka schodowa	40,2	0,30	12,1
0/26	Magazyn podręczny	44,3	0,50	22,1
0/27	Pomieszczenie odbórba wstęp	48,4	0,50	24,2
0/28	Pomieszczenie porządkowe	6,2	0,50	3,1
0/29	Szatnia męska	25,4	0,50	12,7
0/30	WC męski	17,6	0,50	8,8
0/31	WC Damski	10,4	0,50	5,2
0/32	Szatnia Damska	31,4	0,50	15,7
0/33	Pok. Kierownika szkolenia p	55,3	0,50	27,6
0/34	Pok. 0/34	43,0	0,50	21,5

Symbol	Opis	V	nmin	Vmin
		m3	1/h	m3/h
0/35	Korytarz stara sala	97,2	0,50	48,6
0/36	Wiatrołap	10,0	0,50	5,0
0/37	Pracownia technologiczna B	321,2	2,00	642,4
0/38	Pracownia technologiczna A	321,2	2,00	642,4
0/39	Łącznik	210,8	0,50	105,4
1/1	Sala fizyki	294,0	2,00	588,0
1/2	Gabinet fizyki	65,2	0,50	32,6
1/3	Sala lekcyjna	211,9	2,00	423,9
1/4	Sala lekcyjna	211,9	2,00	423,9
1/5	Korytarz	562,8	0,50	281,4
1/6	Sala lekcyjna	66,6	2,00	133,1
1/7	WC damski	62,7	0,50	31,4
1/8	Pomieszczenie porządkowe	6,5	0,50	3,3
1/9	WC nauczycieli	11,8	0,50	5,9
1/10	WC chłopców	57,6	0,50	28,8
1/11	Sklepik	35,2	0,50	17,6
1/12	Pracownia hotelarska	195,9	2,00	391,8
1/13	Sala lekcyjna	211,9	2,00	423,9
1/14	Sala lekcyjna	211,9	2,00	423,9
1/15	Hol/ klatka schodowa	37,7	0,30	11,3
1/16	Magazyn podręczny	19,0	0,50	9,5
1/17	Pomieszczenie porządkowe	22,1	0,50	11,1
1/18	Korytarz	13,4	0,50	6,7
1/19	Łazienka	27,8	0,50	13,9
1/20	Pokój hotelowy	116,6	0,50	58,3
1/21	Klatka schodowa piętro	69,6	0,30	20,9
				7931,2

Łączny obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego wynosi 7 931,2 [m³/h].

5.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej na potrzeby audytu

5.2.1. Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę $q_h \text{ max}$ [dm³/h]

Obliczenia wg PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”. Jednostkowe dobowe zużycie c.w.u. przyjęto zgodnie z RMI w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U.201, poz. 1240).

Poniżej dokonano obliczenia zapotrzebowania mocy i energii na potrzeby c.w.u. z uwzględnieniem faktu, że zarejestrowane średnioroczne zużycie wody ogółem kształtuje się na poziomie 813,67 [m³/rok].

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę $q_h \max$ [dm^3/h]

$$q_h \max = q_h \text{sr} \times N_h$$

$$q_h \text{sr} = \frac{q_d \text{sr}}{\tau}$$

$$q_d \text{sr} = U \times q_c$$

$$N_h = 9,32 \times U^{-0,244}$$

w których:

$q_h \text{sr}$ [dm^3/h] - średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę,
 N_h - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody,
 τ [h/d] - liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby 14 h (7⁰⁰ do 21⁰⁰, 7 dni w tygodniu)

L [j.n.] - liczba użytkowników: nauczycieli, administracji i obsługi ok. 73 osoby, uczniów 534 os., 145 słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych

V_{cw} [$\text{dm}^3/(\text{d.j.n.})$] - jednostkowe dobowe zużycie c.w.u. w budynkach szkolnych na podstawie tab. 5 Zał. 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U.201, poz. 1240).
 Pracownik: 7 $\text{dm}^3/\text{os}/\text{dzień}$. Uczeń 8 $\text{dm}^3/\text{os}/\text{dob}$.
 Uwzględniając funkcję obiektu (szkoła z zajęciami lekcyjnymi w sobotę i niedzielę co drugi tydzień) należy przyjąć że budynek „pracuje” 260 dni w roku.
 Rejestrowane średnioroczne zużycie wody ogółem nie przekracza 1 369,33 m^3/rok .
 Zużycie c.w. wg RM:
 $(73 \times 7 + 534 \times 8 + 145 \times 8) / (73 + 534 + 145) = 7,90$ [$\text{dm}^3/\text{dob}/\text{os}$].

- **Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do przygotowania c.w.**

$$Q_{kw} = Q_{w,nd} / \eta_{w, \text{tot}} \text{ [kWh/rok]}$$

$\eta_{w, \text{tot}}$ - sprawność całkowita instalacji c.w.u.

$$\eta_{w, \text{tot}} = \eta_{H,g} \times \eta_{H,d} \times \eta_{H,s} \times \eta_{w,e}$$

gdzie:

$\eta_{w,g} = 0,96$ - elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
 $\eta_{w,d} = 0,80$ - brak cyrkulacji – podgrzewanie miejscowe dla grupy pkt. poboru
 $\eta_{w,s} = 0,96$ - inne – zasobniki o stałej stracie dobowej 0,80 kWh/dobę
 $\eta_{w,e} = 1,00$ - średnia sezonowa sprawność wykorzystania.

$$Q_{w,Nd} = V_{cwi} \times L_i \times c_w \times \rho_w \times (\theta_{cw} - \theta_o) \times k_t \times t_{uz} / (1000 \times 3600) \text{ [kWh/rok]}$$

gdzie:

- V_{cwi} - j.w.
- L_i - liczba jednostek odniesienia (osoby)
- c_w - ciepło właściwe wody, 4,19 (kJ/kgK)
- ρ_w - gęstość wody, 988,04 (kg/m³)
- θ_{cw} - temperatura ciepłej wody w zaworze czerpalnym, 55°C,
- θ_o - temperatura ciepłej wody zimnej, 5°C,
- k_t - mnożnik korekcyjny, dla temp. innej niż 55°C wg dokumentacji projektowej lub tab. 14 w/w rozporządzenia.

Powyższe formuły zapisano w arkuszu kalkulacyjnym Excel, wyniki obliczeń dla stanu aktualnego:

η_{cw0}	=	0,7373	
q_{cN}		7,9	dm ³ /(d.j.n)
U		752	os
N_h		1,85	
$q_{dśr}$		5 941	dm ³ /d
$t_{podq.zasobnika}$		14	h
T		260	dni
$q_{hśr}$		424,3	dm ³ /h
q_{hmax}		0,79	m ³ /h
Φ_0		0,174	
V_{z0}		300,00	dm ³
ψ		0,8708	
c_w		4,1900	kJ/(kg°C)
t_c		55	°C
t_z		5	°C
ρ		988,04	kg/m ³
Nr	η_{icw}	q_{icw}	Q_{icw}
		MW	GJ
1	2	3	4
0	0,7373	0,0393	433,66

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

Lp.	Wskazane usprawnienia	Sposób realizacji
1.	<i>Izolowanie ciepłe przegród zewnętrznych celem zmniejszenia strat przez przenikanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie ścian do wymagań WT obowiązujących bud. użyteczności publicznej po 1.01. 2019 r –przy użyciu styropianu, jako materiału izolacyjnego ułożonego szczelnie, w raz z wykonaniem korytowania wokół budynku, osuszeniem ścian przy gruncie i wykonaniem ich hydro-termo-izolacji, - ocieplenie stropodachów wentylowanych i pełnych,
2.	<i>Zmniejszenie strat przez przenikanie i redukcja ciepła na ogrzanie powietrza infiltrowanego przez nieszczelności.</i>	- wymiana pozostałej starej stolarki drzwiowej na nową spełniającą wymagania WT obowiązujące bud. użyteczności publicznej p 1.01. 2019 r.
3.	<i>Zmniejszenie zużycia energii z krajowej sieci elektroenergetycznej</i> <ul style="list-style-type: none"> - redukcja zapotrzebowania energii pierwotnej, - redukcja emisji - obniżenie kosztów zużycia energii elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> - Modernizacji oświetlenia poprzez wymianę istniejących opraw oświetleniowych na nowe oprawy energooszczędne w technologii LED. Wymiana w stosunku jeden do jeden pod względem ilości opraw w pomieszczeniu. W przypadku gdy natężenie oświetlenia jest zbyt niskie i nie spełnia obowiązujących norm, należy zwiększyć ilości opraw w pomieszczeniu lub przeprojektować oświetlenie w tym pomieszczeniu. Podobnie w przypadku zbyt dużego natężenia oświetlenia, należy zmniejszyć ilość opraw w pomieszczeniu, tak by odpowiadało obecnym normom. Do oświetlenia ciągów komunikacyjnych, sal lekcyjnych, pomieszczeń biurowych, socjalnych, itp. użyć opraw LED o stopniu ochrony minimum IP44, natomiast w pomieszczeniach narażonych na zwiększone zawilgocenie, tj. w sanitariatach użyć opraw LED o zwiększonym stopniu ochrony IP65. Zasilanie opraw wykonać za pomocą istniejącego oprzewodowania. W przypadku gdy ilość opraw w pomieszczeniu uległa zmianie bądź istniejące przewody uległy uszkodzeniu, połączenia należy wykonać przewodami typu YDY 3x1,5mm². Przewody układać pod tynkiem lub prowadzić w listwach kablowych, - budowa instalacji fotowoltaicznej, - montaż systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych.

7. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Rodzaj usprawnień składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zmierzający do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło – w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaj usprawnień
1.	Usprawnienia dot.: zmniejszenia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne (przenikanie)	<ul style="list-style-type: none"> - Ocieplenie ścian zewnętrznych - Ocieplenie stropodachów - Termo-hydro izolacja ścian przy gruncie
2.	Usprawnienia dot.: zmniejszenia strat na przenikanie i ogrzanie powietrza wentylacyjnego	<ul style="list-style-type: none"> - Wymiana pozostałej starej stolarki drzwiowej
3.	Usprawnienie dot.: poprawy sprawności ogólnej instalacji c.o.	<ul style="list-style-type: none"> - Regulacja hydrauliczna instalacji (zmiana nastaw wstępnych zaworów regulacyjnych przy grzejnikach i pod pionami) dostosowująca pracę instalacji c.o. do stanu po termomodernizacji
4.	Usprawnienie dot.: zmniejszenia zużycia energii.	<ul style="list-style-type: none"> - Budowa własnego źródła energii elektrycznej - instalacji fotowoltaicznej. - Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED - Instalacja systemu zdalnego sterowania oraz monitoringu wraz z archiwizacją danych współpracujących systemów grzewczych

7.2. Wybór usprawnień termomodernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie i zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego.

Dane wyjściowe:

t_{wo} -	oblicz. temp. powietrza wewnętrznego wg PN-82/B02402	+20	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo} -	oblicz. temp. powietrza zewnętrznego wg PN-82/B-02403	-20	$^{\circ}\text{C}$
S_d -	liczba stopniodni $S_d = \sum_{m=1}^{L_g} [t_{wo} - t_e(m)] \times L_d(m)$	3 918,20	dzień \cdot K \cdot a
$O_{0,1m}$ -	stała opłata miesięczna (brutto) wyznaczona na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na zł/(MW m-c), taryfa W-5,0	5 187,05	zł/MW/m-c
$O_{0,1z}$ -	opłata zmienna (brutto) odpowiadająca stawce opłaty zmiennej, Wystawca faktury: taryfa W-5	46,98	zł/GJ

Wartość opała gazu wysokometanowego zgodnie z tab. 12 „Wartości opała (WO) 36,12 [MJ/m ³] i wskaźniki emisji CO ₂ (WE) 55,82 [kg/GJ] w roku 2012 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2015”	36,12	MJ/m ³
O _{0,1m} - stała opłata miesięczna (brutto) w taryfie C11 wyznaczona na jednostkę mocy umownej w miesięcznym okresie rozliczeniowym przeliczonemu na zł/(MW m-c)	4 638,11	zł/MW/m-c
O _{0,1z} - opłata zmienna (brutto) odpowiadająca stawce opłaty zmiennej w taryfie C11.	0,7471 207,53	zł/kWh zł/GJ

Cena brutto GJ i MW z prądu w taryfie C11 przy mocy umownej 37 kW wg F-y nr 8552207 z dnia 25.11.2015; Wystawca f-y PGE Obrót S.A. 35-959 Rzeszów, ul. 8-go Marca 6; Nabywca: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3 im. Króla Jana III Sobieskiego w Stalowej Woli, ul. Polna 15, 37-464 Stalowa Wola

Grupa taryfowa	Cena za energ.ele.	Abonament	Stawka jakościowa	Składnik stawki sieciowej		Moc	Stawka opł. Przejściowej	Cena GJ			Cena MW
		abonament plus opłata handlowa		zmienny	stały - przy instalacji 1-fazowej	zamówiona		zł/kWh	zł/GJ		
	[zł/kWh]	[zł/m-c]	[zł/kWh]	zł/kWh	[zł/kW/m-c]	kW	[zł/kW/m-c]	zł/kWh	zł/GJ		zł/MW/m-c
								netto	netto	brutto	brutto
C11	0,3794	21,00	0,0000	0,2280	3,9400	37,0000	0,0000	0,6074	168,72	207,53	4 638,11

Cena brutto GJ z gazu w aktualnej taryfie W-5 – moc umowna 219 [kWh/h]

Wg danych z faktury VAT nr 63984/4/2015/FP z 26.11.2015. Wystawca PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o., Region Karpacki ul. Wita Stwosza 7, 33-100 Tarnów; Nabywca: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3 im. Króla Jana III Sobieskiego w Stalowej Woli, ul. Polna 15, 37-464 Stalowa Wola

Grupa taryfowa	Cena za gaz	Abonament	Stawka opłat za usługę za przesyłową			Cena GJ		
	zł/kWh	[zł/m-c]	Stała		Zmienna	netto	brutto	brutto
			[zł/m-c]	[zł/(kWh/h) za h]	[zł/kWh]	[zł/kWh]	[zł/kWh]	[zł/GJ]
W-5.0	0,11155	121,00		0,00502	0,02595	0,1375	0,1691	46,98
Cena MW								
	licznik	Opłaty stałe		Cena MW				
b [m ³ /h]		netto	brutto	netto	brutto	wd		MJ/m ³
	b [kWh/h]	[zł/m-c]	[zł/m-c]	[zł/MW m-c]	[zł/MW m-c]	współ. konwe	10,972	kWh/m ³
w-5.0	219	923,55	1 135,96	4 217,11	5 187,05			

Optymalne usprawnienie termomodernizacyjne prowadzące do zmniejszenia strat ciepła przez ściany, stropy i stropodachy to takie usprawnienie, dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną:

$$SPBT = N_U / \sum \Delta O_{rU}$$

gdzie:

- N_U – planowane koszty robót związanych ze zmniejszeniem strat ciepła przez przenikanie dla całkowitej powierzchni wybranej przegrody [zł],
- ΔO_{rU} – roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania usprawnienia termomodernizacyjnego, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].

$$\Delta O_{rU} = (x_0 * Q_{0u} * O_{0z} - x_1 * Q_{1u} * O_{1z}) + 12 * (y_0 * q_{0u} * O_{0m} - y_1 * q_{1u} * O_{1m}) + 12 * (Ab_0 - Ab_1)$$

gdzie:

- x_0, x_1 – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- Q_{0u}, Q_{1u} – roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [GJ/rok],
- O_{0z}, O_{1z} – opłata zmienna [zł/GJ],
- y_0, y_1 – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- q_{0u}, q_{1u} – zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [MW],
- O_{0m}, O_{1m} – opłata stała miesięczna [zł/MW* m-c],
- Ab_0, Ab_1 – miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/ m-c].

$$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 * 10^{-5} * S_d * A / R \quad [\text{GJ/rok}]$$

$$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} * A * (t_{w0} - t_{z0}) / R \quad [\text{MW}]$$

gdzie:

- R – całkowity opór cieplny ocenianej przegrody zewnętrznej przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [$\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$],
- A – powierzchnia całkowita izolowanej przegrody [m^2],
- S_d – liczba stopniocdni.

7.3. Zapotrzebowania ciepła budynku przed i po termorenowacji

7.3.1. Określenie optymalne grubości izolacji ścian zewnętrznych Sz24, Sz24C, Sz36 i Sz38

Założono ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK],

$U = 1,0398$ (W/m²K) - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją (średnia ważona)

Oznaczenie	U_o [W/m ² K]	F [m ²]	$U_{\Sigma r}$ [W/m ² K]
Sz24	0,8130	89,80	0,0807
Sz24C	1,5460	8,28	0,0141
Sz36	0,861	8,62	0,0082
Sz38	1,0620	798,46	0,9368
		905,16	1,0398

$A = 905,16$ m² - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien i drzwi.

$A_1 \approx 1091,24$ m² - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 17 i 20 (920,13 + 171,24) = 1 091,24 m²

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik nr 1

Materiał izolacji: - styropian $\lambda = 0,037$ W/mK

Zgodnie z Rozporządzeniem MT, BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz. 926), **minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla każdej z w/w ścian zewnętrznych od 1 stycznia 2014 wynosi $U_{C(max)} = 0,25$ [W/m²K], od stycznia 2017 $U_{C(max)} = 0,23$ [W/m²K], od 1 stycznia 2021 $U_{C(max)} = 0,20$ [W/m²K], natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

$A =$	905,16	[m ²]	U_o [W/m ² K] =	1,0398		$t_{w0} =$	20 °C	
$A_1 =$	1 091,24	[m ²]						
$O_{0z} =$	46,98	[zł/GJ]	λ_{izol} [mK/W] =	0,037		$t_{z0} =$	-20 °C	
$O_{0m} =$	5 187,05	[zł/MW/m-c]				$S_d =$	3918,2	[dzień*K*a]
$O_{1m} =$	5 187,05	[zł/MW/m-c]	$U_1 =$	0,1892	[W/m ² K]			
$O_{1z} =$	46,98	[zł/GJ]						
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania U_c	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO_{ru}	Cena jedn.	Planowane koszty robót N_u	Prosty czas zwrotu SPBT
	[m]	[W/m ² K]	[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m ²]	[zł]	[lata]
0	0,00	1,040	318,62	0,037647	-		-	-
1	0,14	0,211	64,57	0,007630	13 804	223,07	243 418,44	17,63
2	0,16	0,189	57,97	0,006849	14 162	241,07	263 060,76	18,57
3	0,18	0,172	52,59	0,006214	14 455	259,07	282 703,08	19,56

Wartości N_u (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 9 do 17 i 20 do 31; koszt netto $213\,870,54 \times 1,23 = 263\,060,76$. SPBT 18,57 lat.

7.3.2. Określenie optymalne grubości izolacji ścian zewnętrznych Sz38+, Sz54+

Założono ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia $\lambda_{\min} = 0,038$ [W/mK],

$U = 0,2981$ (W/m²K) - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją (średnia ważona)

Oznaczenie	U_o [W/m ² K]	F [m ²]	$U_{\text{śr}}$ [W/m ² K]
Sz38+	0,2910	41,91	0,2490
Sz54+	0,3400	7,06	0,0490
		48,97	0,2981

$A = 48,97$ m² - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien i drzwi.

$A_1 \approx 127,21$ m² - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 18 i 19; 127,21 [m²]

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik nr 1

Materiał izolacji: - styropian $\lambda = 0,038$ W/mK

Zgodnie z Rozporządzeniem MT,BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926), **minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla każdej z w/w ścian zewnętrznych od 1 stycznia 2014 wynosi $U_{C(\max)} = 0,25$ [W/m²K], od stycznia 2017 $U_{C(\max)} = 0,23$ [W/m²K], od 1 stycznia 2021 $U_{C(\max)} = 0,20$ [W/m²K], natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

$A =$	48,97	[m ²]	U_o [W/m ² K] =	0,2981		$t_{w0} =$	20 °C	
$A_1 =$	127,21	[m ²]						
$O_{0z} =$	46,98	[zł/GJ]	λ_{izol} [mK/W] =	0,038		$t_{z0} =$	-20 °C	
$O_{0m} =$	5 187,05	[zł/MW/m-c]				$S_d =$	3918,2	[dzień*K*a]
$O_{1m} =$	5 187,05	[zł/MW/m-c]	$U_1 =$	0,1832	[W/m ² K]			
$O_{1z} =$	46,98	[zł/GJ]						
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania U_c	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO_{ru}	Cena jedn.	Planowane koszty robót N_u	Prosty czas zwrotu SPBT
	[m]	[W/m ² K]	[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m ²]	[zł]	[lata]
0	0,00	0,298	4,94	0,000584	-		-	-
1	0,06	0,203	3,36	0,000397	86	193,06	24 559,06	285,78
2	0,08	0,183	3,04	0,000359	104	211,06	26 848,84	259,32
3	0,10	0,167	2,77	0,000327	118	229,06	29 138,62	246,85

Wartości N_u (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 9 do 17 i 20 do 31; koszt netto $21\,828,33 \times 1,23 = 26\,848,84$. SPBT 259,32 lat.

7.3.2. Określenie optymalnej grubości izolacji ścian zewnętrznych przy gruncie SzG36 i SzG24

Założono ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie wraz z wykonaniem systemowej hydro-termo izolacji (korytowanie, szczotkowanie, osuszenie, środek penetrujący typu PENETRON + abizol + styropian ekstrudowany + folia kubełkowa + drenaż)

$U = 0,7471 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ - współczynnik przenikania ściany przed termorenowacją, (średnia ważona)

Oznaczenie	$U_o \text{ [W/m}^2\text{K]}$	$F \text{ [m}^2\text{]}$	$U_{\text{śr}} \text{ [W/m}^2\text{K]}$
SzG36	0,6840	66,72	0,3151
SzG24	0,8010	78,12	0,4320
		144,84	0,7471

$A = 144,84 \text{ m}^2$ - powierzchnia izolowanej przegrody której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej.

$A_1 \approx 304,25 \text{ m}^2$ - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 3 poz. 43

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik nr 1

Materiał izolacji: - styropian $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$

Zgodnie z Rozporządzeniem MT,BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926), **minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla każdej z w/w ścian zewnętrznych od 1 stycznia 2014 wynosi $U_{C(\text{max})} = 0,25 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, od stycznia 2017 $U_{C(\text{max})} = 0,23 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, od 1 stycznia 2021 $U_{C(\text{max})} = 0,20 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

$A =$	144,84	$[\text{m}^2]$	$U_o \text{ [W/m}^2\text{K}] =$	0,7471		$t_{w0} =$	16 °C	
$A_1 =$	304,25	$[\text{m}^2]$						
$O_{0z} =$	46,98	$[\text{zł/GJ}]$	$\lambda_{\text{izol}} \text{ [mK/W]} =$	0,032		$t_{z0} =$	-20 °C	
$O_{0m} =$	5 187,05	$[\text{zł/MW/m-c}]$				$S_d =$	3030,2	$[\text{dzień} \cdot \text{K} \cdot \text{a}]$
$O_{1m} =$	5 187,05	$[\text{zł/MW/m-c}]$	$U_1 =$	0,1975	$[\text{W/m}^2\text{K}]$			
$O_{1z} =$	46,98	$[\text{zł/GJ}]$						
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania U_c	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO_{ru}	Cena jedn.	Planowane koszty robót N_u	Prosty czas zwrotu SPBT
	$[\text{m}]$	$[\text{W/m}^2\text{K}]$	$[\text{GJ/rok}]$	$[\text{MW}]$	$[\text{zł/rok}]$	$[\text{zł/m}^2]$	$[\text{zł}]$	$[\text{lata}]$
0	0,00	0,747	28,33	0,003896	-		-	-
1	0,05	0,286	10,83	0,001489	972	369,67	112 472,45	115,71
2	0,10	0,197	7,49	0,001030	1 158	399,67	121 599,95	105,05
3	0,15	0,151	5,72	0,000787	1 256	429,67	130 727,45	104,11

Wartości N_u (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 3, poz. 32 do 58. Koszt netto $98\,861,75 \times 1,23 = 121\,599,95$. SPBT 105,05 lat.

7.3.3. Określenie optymalnej grubości izolacji stropodachu wentylowanego SD1

Ocieplenie stropodachu wentylowanego projektuje się z użyciem skalnej wełny mineralnej o $\lambda_{\min} = 0,036 \text{ W/mK}$

$U = 1,316 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją

$A_{SD1} = 658,43 \text{ m}^2$ - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii

$A_1 \approx 640,59 \text{ m}^2$ - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego: rozdz. 5, poz. 86

Konstrukcja ściany: - patrz załącznik

Materiał izolacji: - wełna mineralna $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$

Zgodnie z Rozporządzeniem MT,BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz.926), **minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla dachu, stropodachu, stropu pod nieogrzewanym poddaszem i nad przejazdami wynosi od 1 stycznia 2014 wynosi $U_{C(\max)} = 0,20 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, od stycznia 2017 $U_{C(\max)} = 0,18 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, od 1 stycznia 2021 $U_{C(\max)} = 0,15 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

$A =$	658,43	[m ²]	$U_0 \text{ [W/m}^2\text{K]} =$	1,316		$t_{w0} =$	20	°C
$A_1 =$	640,59	[m ²]						
$O_z =$	46,98	[zł/GJ]	$\lambda_{\text{izol}} \text{ [m}^2\text{K/W]} =$	0,036		$t_{z0} =$	-20	°C
$O_m =$	5 187,05	[zł/MW/m-c]	U_1	0,1298		$S_d =$	3 918,20	[dzień*K*a]
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania ciepła U_c	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii DO_{ru}	Cena jedn.	Planowane koszty robót N_u	Prosty czas zwrotu SPBT
	[m]	[m ² K/W]	[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m ²]	[zł]	[lata]
0	0,00	1,32	293,34	0,034660	-		-	-
1	0,20	0,16	35,29	0,004170	14 021	105,00	67 263,83	4,80
2	0,25	0,13	28,93	0,003418	14 366	119,50	76 552,38	5,33
3	0,30	0,11	24,51	0,002896	14 606	134,00	85 840,94	5,88

Wartości N_u (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 5, poz. 77 do 93. Koszt netto $62\,237,71 \times 1,23 = 76\,552,38 \text{ [zł]}$. SPBT 5,33 lat.

7.3.4. Określenie optymalnej grubości izolacji stropodachu pełnego SD2

Ocieplenie dachów pełnych projektuje się z styropianu laminowanego papą o $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$.

- $U = 0,963 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją
- $A_{SD2} = 357,78 \text{ m}^2$ - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii
- $A_1 = 375,00 \text{ m}^2$ - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 4 po. 73,
- Konstrukcja ściany: - patrz załącznik
- Materiał izolacji: - styropian $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$

Zgodnie z Rozporządzeniem MT, BiGM z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz. 926), **minimalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla dachu, stropodachu, stropu pod nieogrzewanym poddaszem i nad przejazdami wynosi od 1 stycznia 2014 wynosi $U_{C(\max)} = 0,20 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, od stycznia 2017 $U_{C(\max)} = 0,18 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, od 1 stycznia 2021 $U_{C(\max)} = 0,15 \text{ [W/m}^2\text{K]}$, natomiast w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością wymagania te obowiązują już od 1 stycznia 2019 r.**

$A =$	357,78	[m ²]	$U_0 \text{ [W/m}^2\text{K]} =$	0,963		$t_{w0} =$	20	°C
$A_1 =$	375,00	[m ²]						
$O_z =$	46,98	[zł/GJ]	$\lambda_{izol} \text{ [m}^2\text{K/W]} =$	0,037		$t_{z0} =$	-20	°C
$O_m =$	5 187,05	[zł/MW/m-c]	U_1	0,1283		$S_d =$	3 918,20	[dzień*K*a]
Lp.	Grubość izolacji e	Wsp. przenikania ciepła U_c	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii DO_{ru}	Cena jedn.	Planowane koszty robót N_u	Prosty czas zwrotu SPBT
	[m]	[m ² K/W]	[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/m ²]	[zł]	[lata]
0	0,00	0,96	116,64	0,013782	-		-	-
1	0,20	0,16	18,80	0,002221	5 316	178,74	67 028,92	12,61
2	0,25	0,13	15,54	0,001836	5 493	193,24	72 466,42	13,19
3	0,30	0,11	13,24	0,001565	5 618	207,74	77 903,92	13,87

Wartości N_u (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 4, poz. 59 do 76. **Koszt netto: $58\,915,79 \times 1,23 = 72\,466,42$. SPBT 13,19 lat.**

7.3.5. Wyznaczenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego polegającego na wymianie drzwi

Usprawnienie osiąga optimum, gdy prosty czas zwrotu poniesionych nakładów SPBT przyjmuje wartość minimalną:

$$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Sigma(\Delta O_{rOk} + \Delta O_{rw}) \text{ [lata]}$$

gdzie:

- N_{ok} - planowane koszty robót, związane z wymianą okien lub drzwi, [zł]
- N_w - planowane koszty związane z modernizacją wentylacji [zł],
- ΔO_{rOk} - roczna oszczędność kosztów energii, wynikająca z wymiany okien lub drzwi, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].
- ΔO_{rw} - roczna oszczędność kosztów energii, wynikająca z modernizacji wentylacji, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].

$$\Delta O_{rOk} + \Delta O_{rw} = (x_0 * Q_{0u} * O_{0z} - x_1 * Q_{1u} * O_{1z}) + 12 * (y_0 * q_{0u} * O_{0m} - y_1 * q_{1u} * O_{1m}) + 12 * (Ab_0 - Ab_1)$$

gdzie:

- x_0, x_1 - udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- Q_{0u}, Q_{1u} - roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie oraz infiltrację przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [GJ/rok],
- O_{0z}, O_{1z} - opłata zmienna [zł/GJ],
- y_0, y_1 - udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- q_{0u}, q_{1u} - zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie oraz infiltrację przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [MW],
- O_{0m}, O_{1m} - opłata stała miesięczna [zł/MW* m-c],
- Ab_0, Ab_1 - miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/ m-c].

Wartość rocznego zapotrzebowania na ciepło Q_0 przed i po wymianie okien – w przypadku, gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego odbywa się przez nawiewniki okienne lub ściennie, okna lub drzwi oblicza się ze wzoru:

$$Q_0, Q_1 = (8,64 * S_d * A_{ok} * U + 2,94 * c_r * c_w * V_{nom} * S_d) * 10^{-5} \text{ [GJ/rok]}$$

a zapotrzebowanie na moc cieplną:

$$q_0, q_1 = 10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U + 3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0}) \text{ [MW]}$$

gdzie:

- U - współczynnik przenikania ciepła okien przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [$W/m^2 * K$],
- A - powierzchnia całkowita okien [m^2],
- S_d - liczba stopniodni,
- V_{nom} - strumień powietrza wentylacyjnego odniesiony do warunków projektowych dla wentylacji naturalnej [m^3/h],
- c_r, c_w - współczynniki korekcyjne,

- V_{obl} - strumień powietrza wentylacyjnego odniesiony do warunków obliczeniowych dla instalacji ogrzewczych [m^3/h],
 t_{wo} - obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z PN-82/B-02402,

W niniejszym audycie:

$$x_0=x_1=1, O_{0z}=O_{1z}=O_z, y_0=y_1=1, O_{0m}=O_{1m}=O_m, Ab_0, Ab_1=Ab$$

wzór na roczną oszczędność kosztów energii przyjmuje postać:

$$\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw} = (Q_0 - Q_1) * O_z + 12 * (q_0 - q_1) * O_m$$

7.3.5.1. Wybór optymalnego wariantu dotyczącego wymiany drzwi zewnętrznych na o $U=1,3 [W/m^2K]$

Symbol	m	m	szt	m^2
D1	1,45	2,00	1	2,90
D2	1,00	2,00	1	2,00
D3	1,02	2,78	1	2,84
		suma	3	7,74

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz.926), maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła drzwi wejściowych w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń ogrzewanych po 1 stycznia 2014 r nie może być większa niż: 1,7 [$W/(m^2K)$], po 1.01.2017: 1,5 [$W/(m^2K)$]; a po 1.01.2019: 1,3 [$W/(m^2K)$]

A =	7,74	[m^2]		$t_{w0} =$	20 °C	Wentylacyjna				
$A_1 =$	7,74	[m^2]		$q_v =$	1,025 kW	strata ciepła wg OZC				
$O_z =$	46,98	[zł/GJ]		$t_{z0} =$	-20 °C					
$O_m =$	5187,05	[zł/MW/m-c]		$V_{nom} =$	107,7 [m^3/h]					
				$V_{obl0} =$	161,5 [m^3/h]					
Sd =	3 918,20	[dzień*K*a]		$V_{obl1} =$	107,7 [m^3/h]					
Lp.	Współ. przenikania ciepła U	Współ. korek. c_r	Współ. korek. c_m	Współ. korek. c_w	Zapot. ciepła Q	Zapot. mocy q	Roczna oszczędność kosztów energii $DO_{rok} + DO_{rw}$	Cena jedn.	Planowane koszty robót $N_{ok} + N_w$	Prosty czas zwrotu SPBT
	[W/m^2K]				[GJ/rok]	[MW]	[zł/rok]	[zł/ m^2]	[zł]	[lata]
0	3,50	1,3	1,5	1,0	49,15	0,0037	-		-	-
1	1,7	1,0	1,0	1,0	40,71	0,0025	477	12 228	94 646,34	198,57
2	1,5	1,0	1,0	1,0	40,19	0,0024	505	12 268	94 955,94	187,99
3	1,3	1,0	1,0	1,0	39,67	0,0023	534	12 348	95 575,14	179,12
4	1,1	1,0	1,0	1,0	39,14	0,0023	562	12 443	96 310,44	171,35

Wartości Nu (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 1, poz. 1 do 8. Razem netto: $77\,703,37 \times 1,23 = 95\,575,14$. **SPBT 179,12 lat.** W nakładach uwzględniono koszty regulacji i uszczelnienia istniejącej, nie wymienianej stolarki okiennej i drzwiowej oraz montaż rolet antywłamaniowych.

7.4. Budowa instalacji fotowoltaicznej

Systemu instalacji fotowoltaicznej został tak dobrany aby generował roczny uzysk energii stanowiący ok. 32% aktualnego rejestrowanego zużycia energii elektrycznej przez ZSzP Nr 3.

Mając powyższe na uwadze, instalacja fotowoltaiczna będzie zbudowana z 64 paneli polikrystalicznych PV o wymiarach 1640 x 992 x 38 mm, powierzchni czynnej ok. 1,62 m² i mocy **250 W, każdy**

Lp	Rodzaj usprawnienia	Podstawa wyceny	Cena jedn. (brutto) [zł/m ²]	Koszt (brutto) zł
1	2	3	4	6
0	Stan przed termomodernizacją			
1	Budowa instalacji fotowoltaicznej PV: - szt paneli 64 - pow. paneli 1,62 m ² - łączna pow. FV 103,68 m ²	Kosztorys inwestorski rozdz. 2, poz. 17 do 50	1 338,58	138 784,42
	RAZEM			138 784,42

Lp	Miesiąc	kWh/m ²	w sez. kWh/m ²
1	styczeń	29,87	
2	luty	50,92	
3	marzec	87,41	
4	kwiecień	110,05	668,25
5	maj	143,68	
6	czerwiec	133,79	
7	lipiec	145,92	
8	sierpień	134,81	
9	wrzesień	95,30	
10	październik	72,95	
11	listopad	33,42	394,44
12	grudzień	24,56	
		1 062,70	1 062,70

Ilość pozyskanej energii elektrycznej zależy głównie od powierzchni zainstalowanych paneli fotowoltaicznych [m²] oraz od ich lokalizacji (dach, ściana, zacienienie itd.) oraz kąta nachylenia. Różnice z tego tytułu jednak nie przekraczają 10%. Panele fotowoltaiczne posiadają **średnioroczną** sprawność maksymalnie 15%.

W praktyce eksploatacyjnej uzyskane wartości mieszczą się w przedziale 120 do 155 [kWh/m²]. W poniższych obliczeniach uwzględniając miejsce lokalizacji paneli fotowoltaicznych przyjęto ok. 153,73 [kWh/m²], co odpowiada sprawności 14,46%.

Ilość energii elektrycznej produkowanej w ciągu roku z projektowanej liczby paneli fotowoltaicznych PV.

- liczba paneli 64 szt,
- powierzchnia jednostkowa paneli 1,62 m²
- potencjał energii w miejscu lokalizacji paneli 1 062,70 [kWh/m²]
- sprawność średnioroczna paneli 14,46%

$$Q_{elPV} = 1\,062,70 \text{ [kWh/m}^2] \times 0,1446 \times 64 \text{ [szt]} \times 1,62 \text{ [m}^2\text{/szt]} \approx 15\,938,73 \text{ [kWh/rok]}$$

Roczny uzysk energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych PV:

$$15\,938,73 \text{ [kWh/rok]}$$

7.4.2. Roczne oszczędności z tytułu budowy instalacji fotowoltaicznej

Oszczędności - zaoszczędzone środki z tytułu produkcji własnej energii elektrycznej odniesiono do nakładów inwestycyjnych uzyskując jeden ze wskaźników opłacalności inwestycji, jakim jest prosty czas zwrotu SPBT.

Średnioroczne zużycie energii elektrycznej wg zestawienia z faktur oscyluje wokół 49 635 [kWh/rok].

O _{0,1z}		0,7471	zł/kWh	C11		
N		138 784,42	zł			
Roczne zużycie energii		49 635,00	kWh/rok			
E _{0PV}		0,00	kWh/rok	stan aktualny		
E _{1PV}		15 938,73	kWh/rok	stan po modernizacji		
Nr usp.	Q _{iel} kWh/rok	O _{iel} zł	ΔO _{iel} zł	ΔO _{iel} %	N zł	SPBT lata
A	B	C	D	E	F	G
0	49 635	37 082,31	0,0000			
1	33 696	25 174,48	11 907,8	32,11%	138 784,42	11,7

Wybrane oznaczenia

- Q_{iel} - średnioroczne zużycie energii elektrycznej
- E_{ipv} - energia z paneli fotowoltaicznych - OZE
- E_{iel} - roczne koszty energii elektrycznej
- ΔO_{iel} - oszczędność roczna w [zł/rok]; [%]
- N - nakłady
- SPBT - prosty czas zwrotu

7.5. Modernizacja oświetlenia wbudowanego

7.5.1. Zestawienie opraw istniejącego oświetlenia wbudowanego na obszarze objętym wymianą - stan na styczeń 2016 r.

Lp.	RODZAJ	ZESTAWIENIE OPRAW PRZED MODERNIZACJĄ NA OBSZARZE OBJĘTYM WYMIANĄ				
		Parter				
		Ilość źródeł	Moc źródła	moc oprawy	ilość opraw	Moc całkowita [W]
1	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA SUFITOWA 2x36	2	36	72	56	4032
2	OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA 40W	1	40	40	6	240
3	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA 1x18	1	18	18	1	18
4	OPRAWA DOWNLIGHT 35W (halogenek wpuszczany w sufit)	1	35	35	2	70
5	OPRAWA SZCZELNA IP 65 (1x36W)	1	36	36	4	144
		RAZEM			69	4504
		Piętro				
		Ilość źródeł	Moc źródła	moc oprawy	ilość opraw	Moc całkowita [W]
6	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA SUFITOWA 2x36	2	36	72	77	5544
7	OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA (40W)	1	40	40	4	160
8	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA 1x18	1	18	18	2	36
9	OPRAWA DOWNLIGHT 35W (taki halogenek wpuszczany w sufit)	1	35	35	2	70
		RAZEM			85	5810
	łącznie				154	10314
	Powierzchnia użytkowa [m ²]					831,77
	Wskaźnik jednostkowy [W/m²]					12,40

Wykonana inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego pozwala stwierdzić, że:

- a) w większość zamontowanych opraw zalicza się do tzw. energooszczędnych,
- b) moc zainstalowanych opraw nie spełnia wymagań normowych w zakresie podstawowym, tj.: 15 [W/m²]

Obliczona jednostkowa moc P_N [W/m²] powierzchni użytkowej budynku potwierdza powyższe stwierdzenie.

Żywotność zainstalowanych opraw świetłówkowych (oświetlenie energooszczędne) jest co najmniej 2,0 krotnie niższa niż LED (50 tys. godzin żywotności), co oznacza że w okresie życia LED należy przynajmniej raz wymienić oprawy energooszczędne. W obliczeniach wykonanych poniżej uwzględniono ten fakt.

7.5.2. Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia

Obliczenia zapotrzebowania na energię końcową $E_{K,L}$ na potrzeby oświetlenia wbudowanego wykonano zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r w **sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku** i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U.201, poz. 1240).], pkt. 5.

Roczne zapotrzebowanie na energię $E_{K,L}$ do oświetlenia ocenianego budynku oblicza się według wzoru:

$$E_{K.L.} = E_{L.i} \times A_f [\text{kWh/rok}]$$

gdzie:

$E_{L,j}$	roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia ocenianego j- tego pomieszczenia	kWh / (m ² rok)
-----------	---	----------------------------

A_f powierzchnia użytkowa poszczególnych pomieszczeń m²

Roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia $E_{L,1}$ oblicza się na podstawie

WZORU:

$$E_{L,i} = \{F_C \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_O \cdot F_D) + (t_N \cdot F_O)]\} + m + n \cdot \{5/t_v \cdot [t_v - (t_D + t_N)]\} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{rok})]$$

gdzie:

P_N	Średnia jednostkowa moc opraw oświetlenia w budynku; [W/m^2]
t_D	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, zgodnie z tabelą 6; 1800 [h/rok]
t_N	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, 200 [h/rok]
t_O	czas użytkowania oświetlenia będący sumą czasów t_D i t_N ; 2000 [h/rok].
t_y	liczba godzin w roku, 8760 h
F_D	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, zgodnie z tabelą 7; 1,0 – regulacja ręczna.
F_O	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, zgodnie z tabelą 8; 1,0 – regulacja ręczna.
F_C	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego; 1,0 – brak regulacji
$m = 1$	gdy stosowane jest oświetlenie awaryjne; w przeciwnym razie $m=0$
$n = 1$	gdy stosowane jest sterowanie opraw; w przeciwnym razie $n=0$

Jednostkową moc opraw oświetlenia ocenianego budynku P_N obliczona na podstawie inwentaryzacji wg poniższego wzoru:

$$P_N = \frac{\sum P_{rzecz}}{\sum A_f} = \frac{10\,314}{831,77} = 12,40 \quad [W / m^2]$$

gdzie:

ΣP_{rzecz}	suma moc instalowanych opraw oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach [W]
ΣA_f	suma powierzchni użytkowych poszczególnych pomieszczeń [m ²]

Współczynnik uwzględniający obniżenie poziomu natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego oblicza się według wzoru:

$$F_c = (1 + MF)/2$$

gdzie:

MF współczynnik utrzymania, przyjmowany na podstawie projektu, gdy stosowana jest utrzymująca natężenie oświetlenia na wymaganym poziomie. Gdy nie ma regulacji utrzymująca natężenie oświetlenia na poziomie wymaganym to wartość współczynnika F_C wynosi 1

7.5.3. Wykaz usprawnień wybranych na podstawie oceny stanu technicznego oświetlenia wbudowanego.

Dla spełnienia wymagań formalnych RMI z dnia 17 marca 2009, w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu.....dot. wyboru optymalnych usprawnień, rozważono alternatywnie zastosowanie dla oświetlenia LED oświetlenie energooszczędne.

Lp.	Wskazane usprawnienia	Sposób realizacji
1.	<i>Zmiana typu i rodzaju oświetlenia</i>	<p><i>Wariant 1</i></p> <p>- <i>Zamiana istniejącego oświetlenia (żarowego, halogenowego) na energooszczędne.</i></p> <p><i>Wariant 2</i></p> <p>- <i>Zamiana istniejącego oświetlenia na LED.</i></p>

7.5.4. Koszt wymiany opraw w ujęciu wariantowym.

Usprawnienie	Lp	Stan istniejący (zestawienie opraw przed modernizacją na obszarze objętym wymianą)	moc wg typu	Liczba opraw	Moc łączna	Oprawy projektowane	Liczba opraw	Cena jedn.	Moc łączna	Koszt
		Typ oprawy	[W]	[szt]	[W]	Typ oprawy	[szt]	[zł]	[W]	[zł]
Wariant 1	1	OPRAWA ŚWIETŁOWKOWA SUFITOWA 2x36	72	133	9576	2x36W RSTR 236 NT-EVG ATLANTYK-3	133	153,60	9576	20 429
	4	OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA 40W	40	10	400	1x18W G13 IP20 MONZA SLA EVG PX1688164	10	134,68	180	1 347
	5	OPRAWA ŚWIETŁOWKOWA 1x18	18	3	54	1x18W G13 IP20 MONZA SLA EVG PX1688164	3	134,68	54	404
	6	OPRAWA DOWNLIGHT 35W (halogenek wpuszczany w sufit)	35	4	140	OPRAWA DOWNLIGHT 35W (halogenek wpuszczany w sufit)	4	133,95	140	536
	7	OPRAWA SZCZELNA IP 65 (1x36W)	36	4	144	OPRAWA SZCZELNA IP 65 (1x36W)	4	134,98	144	540
						Demontaż wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.1, poz.1 (brutto)				3 097
	8					Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.1, poz.13 i 14 (brutto)				3 560
	8					Korytka elektroinstalacyjne wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.1, poz.15				6 440
	10					Badania i pomiary inst. wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.1, poz.16				738
	12			154	10 314	Razem wariant 1			10 094	37 091
Wariant 2	1	OPRAWA ŚWIETŁOWKOWA SUFITOWA 2x36	72	133	9576	Oprawa LED 4400LM 37W PLX E IP20 840- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 2	40	551,99	1480	22 079
	2	OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA 40W	40	10	400	Oprawa LED 5200LM 43W PLX E IP20 840- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 3	46	663,68	1978	30 529
	3	OPRAWA ŚWIETŁOWKOWA 1x18	18	3	54	Oprawa LED 3800LM 35W PC E IP65 840- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 4	21	874,39	735	18 362
	4	OPRAWA DOWNLIGHT 35W (halogenek wpuszczany w sufit)	35	4	140	Oprawa LED 3000LM 38W PC E IP65 840- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 5	10	786,99	380	7 870
	5	OPRAWA SZCZELNA IP 65 (1x36W)	36	4	144	Oprawa LED 2000LM 23W PC E IP65 840- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 6	2	475,43	46	951
	6					Oprawa LED 8800LM 75W PLX E IP20 840- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 7	2	1 265,69	150	2 531
						Oprawa LED 1800 LM 20W - Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 8	1	218,99	20	219
						Oprawa zew 14100 LM 135W - Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 9	3	2 231,27	405	6 694
	7					Oświetlenie awaryjne 3 [W]- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 10	27	488,77	81	13 197
						Oprawa LED 250lm, 3 [W]- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 11	3	488,77	9	1 466
	8					Oświetlenie ewakuacyjne 3,2[W]- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 12	2	375,74	6,4	751
	9					Oświetlenie ewakuacyjne 3,2[W]- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 13	4	369,44	12,8	1 478
	10					Oświetlenie ewakuacyjne 36 [W]- Koszt. Inwest. rozdz.1, poz. 14	1	1 234,69	36	1 235
						razem	162		5 339	
	13					Demontaż wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.1, poz.1 (brutto)				3 097
	14					Ułożenie kabli wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.1, poz.13 i 14 (brutto)				3 560
	15					Korytka elektroinstalacyjne wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.1, poz.15				6 440
	16					Badania i pomiary inst. wg kosztorysu inwestorskiego: rozdz.1, poz.16				738
				154	10 314	Razem wariant 2			5 339	121 199

7.5.5. Roczne oszczędności z tytułu zastosowania oświetlenia energooszczędnego względnie LED

STAN AKTUALNY					STAN PROJEKTOWANY - TYP OŚWIETLENIA	
					WARIANT 1 OŚWIETLENIE ENERGOOSZCZĘDNE	WARIANT 2 OŚWIETLENIE LED
Lp	typ źródła	sumaryczna moc oprawy wg typu [W]	Liczba opraw [szt]	Moc źródła [W]	Moc pobierana [W]	Moc pobierana [W]
1	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA SUFITOWA 2x36	72	133	9 576	9576	1480
2	OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA 40W	40	10	400	180	1978
3	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA 1x18	18	3	54	54	735
4	OPRAWA DOWNLIGHT 35W (halogenek wpuszczany w sufit)	35	4	140	140	380
5	OPRAWA SZCZELNA IP 65 (1x36W)	36	4	144	144	46
6				0		150
7				0		20
8				0		405
9						81
10						9
11						6,4
12						12,8
13						36
	Razem moc zainstalowana			10 314	10 094	5 339
	ΣA_f	[m ²]		831,77	831,77	831,77
	PN	[W/m ²]		12,40	12,14	6,42
	t _D - w czasie dnia	[h/rok]		1 800,00	1 800,00	1 800,00
	t _N - w czasie nocy	[h/rok]		200,00	200,00	200,00
	t ₀ - łącznie	[h/rok]		2 000,00	2 000,00	2 000,00
	F _D			1	1	1
	F _O			1	1	1
	F _C			1	1	1
	m			1	1	1
	n			0	0	0
	E _L - roczne jednostkowe zapotrzebowanie energii na potrzeby oświetlenia	kWh/(m ² rok)		25,80	25,27	13,84
	Oświetlenie - moc zainstalowana	kW		10,31	10,09	5,34
	Czas użytkowania oświetlenia	h		2 000,00	2 000,00	2 000,00
	E _{K,L} - roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia	kWh/rok GJ/rok		20 628 74,26	20 188 72,68	10 678 38,44
	Cena jednostkowa energii elektrycznej (C11)	zł/kWh		0,7471	0,7471	0,7471
	Roczny koszt energii E _{K,L}	zł/rok		15 411	15 082	7 978
		zł/rok			329	7 433
	Roczna oszczędność kosztów ΔE_{K,L}	%			2,13%	48,23%
	Koszty usprawnienia Nu - wymiana opraw ujętych wariantem 1 raz w czasie "życia" opraw w technologii LED				74 182	121 199
	SPBT (Nu/ΔE _{K,L})	lata			225,67	16,30

7.6. Zestawienie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych w kolejności SPBT - rosnącej wartości prostego czasu zwrotu

Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne generujące zmniejszenie zapotrzebowania energii, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Lp	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
		[zł]	[lata]
1	Ocieplenie stropodachu wentylowanego naturalną wełną mineralną o $\lambda_{\min} = 0,036$ [W/mK], gr. 25 [cm]	76 552,38	5,33
2	Budowa instalacji fotowoltaicznej - 64 paneli PV o łącznej pow. 103,68 m ² . Roczny uzysk energii: 15 938,73 [kWh/rok]	138 784,42	11,70
3	Ocieplenie stropodachu pełnego styropianem laminowanym papą o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 25 [cm]	72 466,42	13,19
4	Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	121 199,00	16,30
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 16 [cm]	263 060,76	18,57
6	Termo-hydro izolacja ścian przy gruncie styropianem $\lambda_{\min} = 0,032$ [W/mK], gr. 10 [cm]	121 599,95	105,05
7	Wymiana stolarki drzwiowej na o $U_{\min} = 1,3$ [W/m ² K]; 3 szt o łącznej pow. 7,74 m ² . W nakładach uwzględniono koszty regulacji i uszczelnienia istniejącej, nie wymienianej stolarki okiennej i drzwiowej oraz montaż rolet antywłamaniowych.	95 575,14	179,12
8	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,038$ [W/mK], gr. 8 [cm]	26 848,84	259,32
Razem koszt		916 086,91	

7.7. Wybór optymalnego wariantu usprawnień termomodernizacyjnych poprawiających sprawność systemu grzewczego

Za wariant optymalny przyjmuje się taki wariant, dla którego SPBT przyjmuje wartość najmniejszą:

$$SPBT = N_{co} / \Sigma \Delta O_{rco}$$

gdzie:

N_{co} – planowane koszty robót wynikające z zastosowania wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dotyczącego poprawy sprawności systemu grzewczego [zł],

ΔO_{rco} – roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania usprawnienia termomodernizacyjnego, przypadająca na poszczególne z n wykorzystanych źródeł energii [zł/rok].

$$\Delta O_{rco} = (x_0 \cdot w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{0z} / \eta_0 - x_1 \cdot w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{0co} \cdot O_{1z} / \eta_1) + 12 \cdot (y_0 \cdot q_{0m} \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_{1m} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (Ab_o - Ab_1)$$

gdzie:

- X_0, X_1 – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- Q_{0co} – sezonowe zapotrzebowanie budynku na przed termomodernizacją [GJ/rok], określone zgodnie z PN-EN ISO 13790 z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych do wyznaczania zapotrzebowania na ciepło na cele wentylacji.
- η_0, η_1 – całkowita sprawność systemu grzewczego przed i po termomodernizacji,
- w_{t0}, w_{t1} – współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia,
- w_{d0}, w_{d1} – współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie doby,
- O_{0z}, O_{1z} – opłata zmienna [zł/GJ],
- y_0, y_1 – udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego,
- q_{0m}, q_{1m} – zapotrzebowanie na moc cieplną przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność całkowitą systemu grzewczego [MW],
- O_{0m}, O_{1m} – opłata stała miesięczna [zł/MW* m-c],
- A_{bo}, A_{b1} – miesięczna opłata abonamentowa przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/ m-c].

Składowe sprawności ogólnej instalacji c.o. $\eta_{H\ tot.}$ - dla stanu aktualnego i po wykonaniu prac termorenowacyjnych ujętych audytem.

Usprawnienie dot.: Modernizacji instalacji c.o.					
Lp	Rodzaj usprawnienia	Podstawa wyceny	jedn.	Koszt zł brutto	Składowe sprawności
1	2	3	4	5	6
0	Stan przed termomodernizacją				$\eta_{H,g} = 0,94$ $\eta_{H,d} = 0,90$ $\eta_{H,e} = 0,88$ $\eta_{H,s} = 1,00$ $w_{t0} = 0,85$ $w_{d0} = 0,95$
1	Stan po termomodernizacji – Usprawnienie: - <i>Regulacja hydrauliczna instalacji (zmiana nastaw wstępnych istniejących zaworów regulacyjnych przy grzejnikach i pod pionami) dostosowująca pracę instalacji c.o. do stanu po termomodernizacji</i>	Kosztorys inwestorski rozdz. 3, poz. 50	kpl 2656,80	2 656,80	$\eta_{H,g} = 0,94$ $\eta_{H,d} = 0,90$ $\eta_{H,e} = 0,93$ $\eta_{H,s} = 1,00$ $w_{t1} = 0,85$ $w_{d1} = 0,95$
RAZEM				2 656,80	

7.7.1 Roczne oszczędności kosztów ogrzewania po modernizacji instalacji c.o.									
$O_{0,1m}$	=	5 187,05	W-5		zł/MW/m-c		Q_{0co}	=	1192,45 GJ/rok
$O_{0,1z}$	=	46,98	W-5		zł/GJ		q_{0co}	=	0,1999 MW
	Spr.	przed	po						
	$\eta_{H,tot}$	=	0,7445	0,7868					
	w_{t0}	=	0,85	0,85					
	w_{d0}	=	0,95	0,95					
	$\eta_{H,g}$	=	0,94	0,94					
	$\eta_{H,d}$	=	0,90	0,90					
	$\eta_{H,e}$	=	0,88	0,93					
	$\eta_{H,s}$	=	1,00	1,00					
Nr	η_0	Q_0	q_0	Q_i	q_i	O_{ir}	ΔO_{ir}	N	SPBT
		GJ	MW	GJ	MW	zł	zł	zł	lata
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0,7445	1192,5	0,1999	1 293,39	0,1999	73 203			
1	0,7868	1192,5	0,1999	1 223,85	0,1999	69 936	3 267	2 656,80	0,81

Wartości Nu (brutto) przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego rozdz. 3, poz. 50 (regulacja zostanie wykonana w ramach sporządzania dokumentacji powykonawczej). Nakłady całkowite wynoszą **2 656380 zł brutto. SPBT 0,81 lat.**

7.8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Zakres prac	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5	Wariant 6	Wariant 7	Wariant 8	Wariant 9
Ocieplenie stropodachu wentylowanego naturalną wełną mineralną o $\lambda_{\min} = 0,036$ [W/mK], gr. 25 [cm]	76 552,38	76 552,38	76 552,38	76 552,38	76 552,38	76 552,38	76 552,38	76 552,38	
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 64 paneli PV o łącznej pow. 103,68 m ² . Roczny uzysk energii: 15 938,73 [kWh/rok]	138 784,42	138 784,42	138 784,42	138 784,42	138 784,42	138 784,42	138 784,42		
Ocieplenie stropodachu pełnego styropianem laminowanym papą o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 25 [cm]	72 466,42	72 466,42	72 466,42	72 466,42	72 466,42	72 466,42			
Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	121 199,00	121 199,00	121 199,00	121 199,00	121 199,00				
Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,038$ [W/mK], gr. 16 [cm]	263 060,76	263 060,76	263 060,76	263 060,76					
Termo-hydro izolacja ścian przy gruncie styropianem $\lambda_{\min} = 0,032$ [W/mK], gr. 10 [cm]	121 599,95	121 599,95	121 599,95						
Wymiana stolarki drzwiowej na o $U_{\min}=1,3$ [W/m ² K]; 3 szt o łącznej pow. 7,74 m ² W nakładach	95 575,14	95 575,14							
Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,038$ [W/mK], gr. 8 [cm]	26 848,84								
Regulacja hydrauliczna instalacji (zmiana nastaw wstępnych istniejących zaworów regulacyjnych przy grzejnikach i pod pionami) dostosowująca pracę instalacji c.o. do stanu po termomodernizacji	2 656,80	2 656,80	2 656,80	2 656,80	2 656,80	2 656,80	2 656,80	2 656,80	2 656,80
Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia	918 743,71	891 894,87	796 319,73	674 719,78	411 659,02	290 460,02	217 993,60	79 209,18	2 656,80

7.9. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Celem wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oblicza się kolejno:

- planowane koszty całkowite
- kwotę rocznych oszczędności zgodnie ze wzorem :

$$\Delta O_r = \left(\frac{w_{t0} w_{d0} Q_{0co}}{\eta_0} + Q_{0cw} \right) O_{0z} - \left(\frac{w_{t1} w_{d1} Q_{1co}}{\eta_1} + Q_{1cw} \right) O_{1z} + \\ + 12[(q_{0m} + q_{0cw})O_{0m} - (q_{1m} + q_{1cw})O_{1m} + 12(A_{b0} - A_{b1})] \text{ [zł/rok]}$$

gdzie:

- η_0, η_1 - całkowita sprawność systemu grzewczego przed i po termomodernizacji,
- Q_{0co} - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją,
- Q_{1co} - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło po termomodernizacji,
- Q_{0cw} - zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania c.w.u. przed modernizacją,
- Q_{1cw} - zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania c.w.u. po modernizacji

- w_{t0}, w_{t1} - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia,
- w_{d0}, w_{d1} - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie doby,
- q_{0cw}, q_{1cw} - zapotrzebowanie na moc cieplną dla przygotowania c.w.u. przed i po modernizacji,
- q_{0m}, q_{1m} - zapotrzebowanie budynku na moc cieplną przed i po wykonaniu prac termomodernizacyjnych,
- O_{0z}, O_{1z} - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii wykorzystywanej do ogrzewania przed i po termomodernizacji,
- O_{0m}, O_{1m} - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii wykorzystywanej do ogrzewania przed i po termomodernizacji,
- A_{b0}, A_{b1} - miesięczna opłata abonamentowa,

RPO WM wymaga obliczenia również oszczędności z tytułu prac termomodernizacyjnych generujących redukcję zapotrzebowania na energię elektryczną np. z tytułu budowy instalacji fotowoltaicznej, czy wymiany oświetlenia wbudowanego na LED, co powoduje konieczność zmodyfikowania powyższego wzoru o uwzględnienie tego faktu:

$$\Delta O_r = \left[\left(\frac{w_{t0} w_{d0} Q_{0co}}{\eta_0} \times O_{0zco} + 12 O_{0mco} q_{0co} \right) + \left(\frac{Q_{0cwu}}{\eta_{0cwu}} \times O_{0zcwu} + 12 O_{0mcwu} q_{0co} \right) + (Q_{0el} O_{0zel} + 12 O_{0mel} q_{0el}) \right] - \\ \left[\left(\frac{w_{t1} w_{d1} Q_{1co}}{\eta_1} \times O_{1zco} + 12 O_{1mco} q_{1co} \right) + \left(\frac{Q_{1cwu}}{\eta_{1cwu}} \times O_{1zcwu} + 12 O_{1mcwu} q_{1co} \right) + (Q_{1el} O_{1zel} + 12 O_{1mel} q_{1el}) \right] \text{ [zł/rok]}$$

Uwaga! „Zniknięcie” członu dotyczącego abonamentu jest spowodowane ujęciem abonamentu w opłacie stałej tj.: mocy zamówionej (zł/MW/m-c) (patrz pkt. 7.2.)

- c) zmniejszenie zapotrzebowania na energię wyrażone w % w stosunku do stanu wyjściowego przed termomodernizacją,

Ustawą z dnia 18 grudnia 1998 r. Dz.U. z 1998 r. Nr 162, poz. 1121, z 2000 r. Nr 48, o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych określa minimalny, wymagany procent redukcji (oszczędności) energii na potrzeby grzewcze po termomodernizacji.

Premia termomodernizacyjna przysługuje gdy przedsięwzięcie termomodernizacyjne (ulepszenie), w wyniku którego następuje zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby grzewcze c.o. i c.w.u. wyniesie, co najmniej:

- 1) w budynkach, w których modernizuje się jedynie system grzewczy - 10%,
 - 2) w budynkach, w których w latach 1985-2001 przeprowadzono modernizację systemu grzewczego - 15%,
 - 3) w pozostałych budynkach - 25%,
- d) zadeklarowania kwotę środków własnych i obliczenia kwotę kredytu,
- e) obliczenia wysokości premii termomodernizacyjnej

Pierwszy z kolejnych wariantów, dla którego wartość w kolumnie 5 tabeli 1 część 4 załącznika nr 1 do rozporządzenia spełnia wymagania ustawy określone w art. 3 pkt.1 ustawy, a wysokość premii jest określona jako minimum z wartości w kolumnach 7,8,9, tabeli 1 część 4 do załącznika nr 1 do rozporządzenia zgodnie z art. 5 ust. 1 i 2 ustawy, oraz wartości w kolumnie 6 tabeli część 4 załącznika nr 1 do rozporządzenia nie przekraczają zadeklarowanych przez Inwestora wielkości środków własnych i kwoty kredytu, o których mowa w par. 5 pkt. 3 uznaje się za optymalny. W przypadku, gdy żaden z wariantów nie spełnia wymogów określonych w art. 3 pkt. 1 ustawy inwestycja nie kwalifikuje się do otrzymania premii termomodernizacyjnej.

7.9.1. Roczne obliczeniowe zużycie energii dla budynku po realizacji poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych (dla sezonu standardowego) wyliczono z użyciem programu Audytor OZC 6.5. pro

Podstawowe wyniki obliczeń budynku	w0	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	
Powierzchnia ogrzewana budynku Ah:	1559,8	1559,8	1559,8	1559,8	1559,8	1559,8	1559,8	1559,8	1559,8	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku Vh:	6249,9	6249,9	6249,9	6249,9	6249,9	6249,9	6249,9	6249,9	6249,9	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ	113932	42919	43141	43804	43866	73971	73971	86134	86134	113932	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	90274	90274	90274	90274	90274	90274	90274	90274	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	204206	133193	133415	134078	134140	164245	164245	176408	176408	204206	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:											
103,4 24,6Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni ϕ	130,9	85,4	85,5	86,0	86,0	105,3	105,3	113,1	113,1	130,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi!$	32,7	21,3	21,3	21,5	21,5	26,3	26,3	28,2	28,2	32,7	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E											
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q	1227,86	676,88	678,76	682,78	684,49	914,54	914,54	1013,07	1013,07	1227,86	GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q	341072	188021	188544	189660	190136	254039	254039	281408	281408	341072	kWh/rok
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	787,2	433,9	435,1	437,7	438,8	586,3	586,3	649,5	649,5	787,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:	218,7	120,5	120,9	121,6	121,9	162,9	162,9	180,4	180,4	218,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	196,5	108,3	108,6	109,2	109,5	146,3	146,3	162,1	162,1	196,5	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:	54,6	30,1	30,2	30,3	30,4	40,6	40,6	45,0	45,0	54,6	kWh/(m ³ ·rok)

7.9.2.	Roczne oszczędności zakładane do uzyskania w wyniku realizacji poszczególnych wariantów termomodernizacji										
											Oświetlenie
O_{0,1 mco}	5187,05	W-5	zł/MW/m-c	Dane wejściowe do obliczeń						E_{OKL} [kWh]	20 628
O_{0,1 zco}	46,98	W-5	zł/GJ	Q_{0co}	1227,86	GJ/a	Q_{0el}	49 635,00	kWh/rok	E_{OKL} [GJ]	74,26
O_{1 zcwu}	207,53	C11 el	zł/GJ	q_{0co}	0,2042	MW	Q_{0el}-E_{OKL}	104,43	GJ/rok	E_{1KL} [kWh]	11 870
O_{1 m cwu}	4638,11	C11 el	zł/MW/m-c	Q_{0cwu}	319,73	GJ/rok				E_{1KL} [GJ]	42,73
O_{0,1 zel}	207,53	C11 el	zł/GJ	q_{0cwu}	0,0393	MW	q_{iel}	0,0400	MW		
O_{0,1 mel}	4638,11	C11 el	zł/MW/m-c	Q_{1PV}	15 939	kWh/rok	57,379428	GJ/rok			
O_{0,1 zel}	0,7471	C11 el	zł/kWh	O_{1PV}	11 907,83	zł/rok					
	przed			warianty							
Spr.	w0	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	
η_o =	0,74	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
w_{to} =	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	
w_{do} =	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	
η_{H,g} =	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	
η_{H,d} =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
η_{H,e} =	0,88	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	
η_{H,s} =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
η_{cwu} =	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	
η_{w,g} =	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
η_{w,d} =	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
η_{w,s} =	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
η_{w,e} =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Nr wariantu	Q_{0co} GJ	q_{0co} MW	Q_{0,1cwu} GJ	q_{0cwu} MW	Q_{0,1el}-Q_{0,1PV} GJ	q_{iel} MW	Q_{ir}/O_{ir} i zł	ΔO_{ir} zł	ΔO_{ir} %	N zł	SPBT lat
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
w0	1 227,86	0,2042	319,73	0,0393	178,69	0,0400	1 944,15 206 773				
							1 218,15				
w1	676,88	0,1332	319,73	0,0393	89,78	0,0400	153 971 1 220,07	52 801,89	37,34%	918 743,71	17,4
w2	678,76	0,1224	319,73	0,0393	89,78	0,0400	153 391 1 255,73	53 382,12	37,24%	891 894,87	16,7
w3	682,78	0,1341	319,73	0,0393	121,31	0,0400	160 854 1 257,48	45 919,15	35,41%	796 319,73	17,3
w4	684,49	0,1341	319,73	0,0393	121,31	0,0400	160 940 1 493,59	45 832,84	35,32%	674 719,78	14,7
w5	914,54	0,1642	319,73	0,0393	121,31	0,0400	173 906 1 550,97	32 866,59	23,17%	411 659,02	12,5
w6	914,54	0,1642	319,73	0,0393	178,69	0,0400	185 814 1 538,17	20 958,64	20,22%	290 460,02	13,9
w7	1 013,07	0,1754	319,73	0,0393	178,69	0,0400	191 260 1 652,10	15 512,96	20,88%	217 993,60	14,1
w8	1 013,07	0,1764	319,73	0,0393	178,69	0,0400	191 322 1 872,54	15 450,72	15,02%	79 209,18	5,1
w9	1 227,86	0,2042	319,73	0,0393	178,69	0,0400	203 409	3 363,86	3,68%	2 656,80	0,8
Wybrane oznaczenia											
	Q_{0co}	- obliczeniowe zapotrzebowanie energii na c.o. w sezonie standardowym									
	q_{0co}	- obliczeniowe zapotrzebowanie mocy grzewczej na c.o.									
	Q_{ir}	- roczne zużycie energii na co+cwu+ct+el z uwzględnieniem sprawności									
	O_{ir}	- roczne koszty ogrzewania									
	ΔO_{ir}	- oszczędność roczna w zł/rok i w %									
	Q_{1PV}	- ilość energii pozyskana z PV w roku									
	O_{1PV}	- oszczędność roczna w zł/rok - z tytułu budowy instalacji PV									
	N	- nakłady									

8. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Optymalna kwota kredytu/ udział własny	Optymalna kwota kredytu/ udział własny	Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		zł	zł/a	[%]	[zł]	[%]	[zł]	zł/m-c	lata
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Wariant 1	918 743,71	52 801,89	37,34	918 743,71	100%	183 748,74	146 998,99	105 603,78
					0,00	0%			
2	Wariant 2	891 894,87	53 382,12	37,24	891 894,87	100%	178 378,97	142 703,18	106 764,24
					0,00	0%			
3	Wariant 3	796 319,73	45 919,15	35,41	796 319,73	100%	159 263,95	127 411,16	91 838,30
					0,00	0%			
4	Wariant 4	674 719,78	45 832,84	35,32	674 719,78	100%	134 943,96	107 955,16	91 665,68
					0,00	0%			
5	Wariant 5	411 659,02	32 866,59	23,17	411 659,02	100%	82 331,80	65 865,44	65 733,18
					0,00	0%			
6	Wariant 6	290 460,02	20 958,64	20,22	290 460,02	100%	58 092,00	46 473,60	41 917,28
					0,00	0%			
7	Wariant 7	217 993,60	15 512,96	20,88	217 993,60	100%	43 598,72	34 878,98	31 025,92
					0,00	0%			
8	Wariant 8	79 209,18	15 450,72	15,02	79 209,18	100%	15 841,84	12 673,47	30 901,44
					0,00	0%			
9	Wariant 9	2 656,80	3 363,86	3,68	2 656,80	100%	531,36	425,09	6 727,72
					0,00	0%			

Ocena wykonanej analizy wskazuje, że zakresy prac wariantów 1 do 4 spełniają warunek energetyczny (procentowa wartość uzyskiwanych oszczędności dla budynku większa od 25%).

Inwestor zdecydował się na realizację zakresu prac ujętym wariantem 1. Koszt przedsięwzięcia ujętego zakresem rzeczowym wariantu 1 wyszacowano na kwotę 918 743,71 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele grzewcze ulegną redukcji o kwotę ok. 52 801,89, co stanowi ok. 37,34%. Premia termomodernizacyjna należna Inwestorowi z tytułu realizacji inwestycji stanowi dwukrotność rocznych oszczędności kosztów energii, tj. 105 603,78 zł

Deklarowana kwota przez Inwestora 0,0 - zł

9. Wnioski

Zakres rzeczowo-finansowy **wariantu 1** skierowanego do realizacji obejmuje:

Ocieplenie stropodachu wentylowanego naturalną wełną mineralną o $\lambda_{\min} = 0,036$ [W/mK], gr. 25 [cm]	76 552,38
Budowa instalacji fotowoltaicznej - 64 paneli PV o łącznej pow. 103,68 m ² . Roczny uzysk energii: 15 938,73 [kWh/rok]	138 784,42
Ocieplenie stropodachu pełnego styropianem laminowanym papą o $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 25 [cm]	72 466,42
Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED	121 199,00
Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,038$ [W/mK], gr. 16 [cm]	263 060,76
Termo-hydro izolacja ścian przy gruncie styropianem $\lambda_{\min} = 0,032$ [W/mK], gr. 10 [cm]	121 599,95
Wymiana stolarki drzwiowej na o $U_{\min} = 1,3$ [W/m ² K]; 3 szt o łącznej pow. 7,74 m ² . W nakładach uwzględniono koszty regulacji i uszczelnienia istniejącej, nie wymienianej stolarki okiennej i drzwiowej oraz montaż rolet antywłamaniowych.	95 575,14
Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem $\lambda_{\min} = 0,038$ [W/mK], gr. 8 [cm]	26 848,84
Regulacja hydrauliczna instalacji (zmiana nastaw wstępnych istniejących zaworów regulacyjnych przy grzejnikach i pod pionami) dostosowująca pracę instalacji c.o. do stanu po termomodernizacji	2 656,80
Koszty brutto realizacji przedsięwzięcia	918 743,71
Deklarowana ilość środków własnych	0,00
Kwota kredytu	918 743,71
Premia termomodernizacyjna	105 603,78

10. Opis techniczny wariantu skierowanego do realizacji

10.1. Ocieplenie ścian zewnętrznych

Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką-mokrą z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia $\lambda_{\min} = 0,037$ [W/mK], gr. 16 cm

$U = 1,0398$ (W/m²K) - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją (średnia ważona)

Oznaczenie	U_o [W/m ² K]	F [m ²]	$U_{\text{śr}}$ [W/m ² K]
Sz24	0,8130	89,80	0,0807
Sz24C	1,5460	8,28	0,0141
Sz36	0,861	8,62	0,0082
Sz38	1,0620	798,46	0,9368
		905,16	1,0398

$A = 905,16$ m² - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej osłaniającej ogrzewaną część budynku, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej, bez powierzchni okien i drzwi.

$A_1 \approx 1091,24$ m² - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 2, poz. 17 i 20 (920,13 + 171,24) = 1 091,24 m²

Materiał izolacji: - styropian $\lambda = 0,037$ W/mK, gr. 16 cm

Całość ocieplenia powinna zostać wykonana w jednym systemie dociepleń.

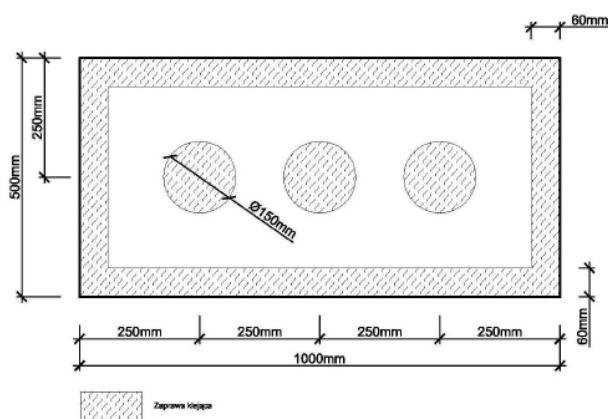
Roboty te mogą wykonywać tylko wyspecjalizowane firmy, mające uprawnienia uzyskane od właścicieli systemów ociepleniowych.

Inwestor powinien zażądać od wykonawcy robót certyfikatu (wydanego przez ITB) lub deklaracji zgodności (wystawionej przez producenta systemu) z aprobatą techniczną na zestaw wyrobów do wykonywanego ocieplenia.

Roboty ociepleniowe należy wykonać w temperaturze nie niższej niż 5°C i nie wyższej niż 25°C. Niedopuszczalne jest prowadzenie prac ociepleniowych w czasie opadów atmosferycznych, na elewacjach silnie nasłonecznionych, w czasie silnego wiatru oraz jeżeli zapowiadany jest spadek temperatury poniżej 0°C w przeciągu 24h.

Metoda „lekką-mokrą” polega na ociepleniu ścian od zewnątrz, warstwą izolacji termicznej (styropianu), którą umocowuje się bezpośrednio do oczyszczonej i wyrównanej powierzchni elewacji.

Zaprawę klejącą należy zawsze nakładać na płytę styropianową, a nie na podłoże. Płyty powinny być przyklejane do podłoża metodą tzw. „obwodowo - punktową” (patrz rysunek poniżej). W pierwszym etapie zaprawę klejącą należy nanieść za pomocą kielni trapezowej na płytę przy jej krawędziach wzdłuż obwodu oraz dodatkowo w trzech miejscach jednakowo oddalonych (jak na rysunku) i przespachlować ją. W drugim etapie należy nałożyć kolejną warstwę zaprawy wzdłuż obwodu płyty na szerokości 6 cm oraz plackami o średnicy 15 cm w trzech wcześniej przygotowanych miejscach tak, aby powierzchnia przyklejenia płyty do podłoża wynosiła co najmniej 40% powierzchni płyty.



Mechaniczne mocowanie izolacji cieplnej do powierzchni ściany, odbywa się za pomocą łączników z dodatkowym zastosowaniem zaprawy klejącej, która spełnia funkcję mocowania montażowego.

Następnie powierzchnię izolacji (styropianu) pokrywa się cienką warstwą zaprawy z wtopioną w nią tkaniną z siatki szklanej, która zwiększa wytrzymałość układu ociepleniowego.

W miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne (ściany piwnic powyżej gruntu, parter, ościeża) wtapia się dwie warstwy siatki, a narożniki wzmacnia się specjalnymi kątownikami. Tak przygotowane podłoże – pokrywa się warstwą wyprawy elewacyjnej, składającej się z podkładu gruntującego i tynku cienkowarstwowego.

Elewacyjna wyprawa tynkarska stanowi wykończenie kolorystyczne i ochronne układu ocieplającego, zabezpieczającego przed wpływem czynników atmosferycznych, erozyjnych i starzenia naturalnego. Zaleca się zastosowanie tynku sylikatowego.

Przed rozpoczęciem prac ociepleniowych należy uzupełnić brakujące ubytki tynku na ścianach zewnętrznych, a ewentualne spękania wypełnić odpowiednimi do tego celu materiałami.

10.2 Ocieplenie ścian przy gruncie

Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie wraz z wykonaniem systemowej hydro-termo izolacja (korytowanie, szczotkowanie, osuszenie, środek penetrujący typu PENETRON + abizol + styropian ekstrudowany + folia kubekowa + drenaż)

$U = 0,7471 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ - współczynnik przenikania ściany przed termorenowacją, (średnia ważona)

Oznaczenie	$U_o \text{ [W/m}^2\text{K]}$	$F \text{ [m}^2\text{]}$	$U_{\text{śr}} \text{ [W/m}^2\text{K]}$
SzG36	0,6840	66,72	0,3151
SzG24	0,8010	78,12	0,4320
		144,84	0,7471

$A = 144,84 \text{ m}^2$ - powierzchnia izolowanej przegrody której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii grzewczej.

- $A_1 \approx 304,25 \text{ m}^2$ - całkowita powierzchnia do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 3 poz. 43
- Materiał izolacji: - styropian $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$, gr. 10 cm

10.3. Izolacji stropodachu wentylowanego

Ocieplenie stropodachu wentylowanego projektuje się z użyciem skalnej wełny mineralnej o $\lambda_{\min} = 0,036 \text{ W/mK}$, gr. 25 cm

$U = 1,316 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją

- $A_{SD1} = 658,43 \text{ m}^2$ - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii
- $A_1 \approx 640,59 \text{ m}^2$ - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego: rozdz. 5, poz. 86
- Materiał izolacji: - wełna mineralna $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$, gr. 25 cm

10.4. Izolacja stropodachu pełnego

Ocieplenie dachów pełnych projektuje się z styropianu laminowanego papą o $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$.

- $U = 0,963 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ - współczynnik przenikania przegrody przed termorenowacją
- $A_{SD2} = 357,78 \text{ m}^2$ - powierzchnia izolowanej przegrody zewnętrznej, której ocieplenie skutkuje zmniejszeniem zużycia energii
- $A_1 = 375,00 \text{ m}^2$ - całkowita powierzchnia ocieplana do określenia nakładów z obmiaru do kosztorysu inwestorskiego rozdz. 4 po. 73,
- Konstrukcja ściany: - patrz załącznik
- Materiał izolacji: - styropian $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$

10.6. Wymiana drzwi na o $U = 1,3$ [W/m²K] w ramach istniejących nadproży i otworów.

Symbol	m	m	szt	m ²
D1	1,45	2,00	1	2,90
D2	1,00	2,00	1	2,00
D3	1,02	2,78	1	2,84
		suma	3	7,74

10.7. Budowa instalacji fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna zbudowana z 64 szt paneli polikrystalicznych o wymiarach 1640 x 992 x 38 mm, powierzchni czynnej ok. 1,62 m² i mocy **250 W, każdy**.

Minimalne parametry pojedynczego modułu winny spełniać poniższe wymagania :

Moc znamionowa P _{max}	min. 150 Wp/m ²
V _{mp}	30,35 V
I _{mp}	8,25 A
V _{oc}	38,1 V
I _{sc}	8,75 A
sprawność	min. 15,40 %
Na etapie produkcji każdy moduł powinien przejść 100% kontrole EL-elektroluminescencyjną, wyniki testów powinny zostać udostępnione na żądanie zamawiającego.	
Moduły powinny przejść pozytywnie test na efekt PID przeprowadzony przez odpowiednie akredytowane laboratorium - wynik testu udokumentowany stosowanym raportem	
Moduły powinny przejść test na obciążenie 8000Pa - wymagany dokument poświadczający wynik testu	
Moduły powinny posiadać gniazdo przyłączeniowe IP67	
Parametry modułów oraz ich komponenty powinny spełniać wymagania norm: -EN 61730-1 -EN 61730-2 -EN 61215 -EN 61701 - test modułu w korozyjnym środowisku mgły solnej -EN 62716 ed.1 - test modułu w korozyjnym środowisku amoniaku	
Instalacja będzie wyposażona w automatykę sterującą ograniczaniem mocy inwertera	

10.8. Wymiana oświetlenia wbudowanego na LED

Lp.	RODZAJ	ZESTAWIENIE OPRAW PRZED MODERNIZACJĄ NA OBSZARZE OBJĘTYM WYMIANĄ				
		Parter				
		Ilość źródeł	Moc źródła	moc oprawy	ilość opraw	Moc całkowita [W]
1	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA SUFITOWA 2x36	2	36	72	56	4032
2	OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA 40W	1	40	40	6	240
3	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA 1x18	1	18	18	1	18
4	OPRAWA DOWNLIGHT 35W (halogenek wpuszczany w sufit)	1	35	35	2	70
5	OPRAWA SZCZELNA IP 65 (1x36W)	1	36	36	4	144
		RAZEM			69	4504
		Piętro				
		Ilość źródeł	Moc źródła	moc oprawy	ilość opraw	Moc całkowita [W]
6	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA SUFITOWA 2x36	2	36	72	77	5544
7	OPRAWA ŻAROWA SUFITOWA (40W)	1	40	40	4	160
8	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA 1x18	1	18	18	2	36
9	OPRAWA DOWNLIGHT 35W (taki halogenek wpuszczany w sufit)	1	35	35	2	70
		RAZEM			85	5810
	Łącznie				154	10314
	Powierzchnia użytkowa [m ²]					831,77
	Wskaźnik jednostkowy [W/m ²]					12,40

10.9. Modernizacja instalacji c.o.

- Regulacja hydrauliczna instalacji (zmiana nastaw wstępnych istniejących zaworów regulacyjnych przy grzejnikach i pod pionami) dostosowująca pracę instalacji c.o. do stanu po termomodernizacji

10.10. Inne prace.

Szczegółowy zakres prac tzw. towarzyszących i wykończeniowych inwestycji winien zostać uszczegółowiony w projekcie termomodernizacji budynku oraz uszczegółowiony w branżowych PW i w specyfikacji istotnych warunków zamówienia SIWZ.

11. Efekt energetyczny i ekologiczny. Obliczenie redukcji emisji CO₂

Obliczenia redukcji emisji CO₂, wyniku zrealizowania zakresu rzeczowego prac termomodernizacyjnych ujętych wariantem wytypowanym do realizacji wykonano wg standardów obowiązujących dla audytów weryfikowanych przez NFOŚiGW.

Obliczenia efektu ekologicznego z tytułu redukcji energii końcowej obliczono jako różnicę zapotrzebowania energii dla stanu przed i po termomodernizacji tj. realizacji zakresu rzeczowego prac ujętych wariantem 1. Do obliczeń przyjęto wartości zamieszczone w karcie niniejszego audytu energetycznego w pkt. 2, tabela 2.

Obliczenia efektu ekologicznego z tytułu redukcji energii pomocniczej dokonano w oparciu o wyniki ujęte w charakterystykach energetycznych wykonanych programem Audytor OZC 6.5 Pro f-m SANKOM Sp. z o.o. dla stanu przed i po termomodernizacji w zakresie rzeczowym ujętym wariantem 1.

Aktualnie źródłem ciepła dla instalacji c.o. w przedmiotowym budynku jest własna kotłownia gazowa.

Zgodnie z KOBIZE tabela 14 „Wartości opałowe i wskaźniki emisji dla pozostałych paliw”, wskaźniki WO i WE gazu ziemnego wysokometanowego kształtują się następująco:

Wartość opałowa WO	36,03 [MJ/m³]
Wskaźnik emisji CO₂ WE	56,1 [kg/GJ]

C.w.u. w przedmiotowym obiekcie zarówno dla stanu przed jak i po termomodernizacji, jest ogrzewana w elektrycznych podgrzewaczach wody.

Wg KOBIZE, tab.1 „Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe”: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016” – opalanych węglem kamiennym wynoszą:

$$WO = 21,34 \text{ [MJ/kg]}, \text{ a } CO_2 \text{ WE} = 93,80 \text{ [kg/GJ]}$$

Zakres prac obejmuje budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 16 kWp, która pozwoli na pozyskanie energii elektrycznej w ilości 15 939 kWh/rok

Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla CO₂ WE przy produkcji energii elektrycznej w Polsce używany przez NFOŚiGW (energia pomocnicza)

$$0,812 \text{ Mg CO}_2/\text{MWh}$$

11.1. Efekt ekologiczny

Zestawienie	stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	Różnica	Różnica
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[%]
Energia pomocnicza				
Ogrzewanie	1 086,30	1 086,30	0,00	
Wentylacja mechaniczna	2 090,30	2 090,30	0,00	
C.w.u.	0,00	0,00	0,00	
Razem energia pomocnicza	3 176,60	3 176,60	0,00	
Energia końcowa [kWh/rok]				
Ogrzewanie i wentylacja- gaz	369 944,44	192 975,00	176 969,44	47,8%
Wentylacja mechaniczna- gaz	0,00	0,00	0,00	
Ciepła woda użytkowa- el	120 461,11	120 461,11	0,00	0,0%
Oświetlenie	20 628,00	11 870,00	8 758,00	42,5%
Fotowoltaika	0,00		15 938,00	
Suma	514 210,16	328 482,71	201 665,44	39,2%
EFEKT EKOLOGICZNY			Oszczędność energii końcowej kWh/rok	Redukcja emisji
			[kWh/rok]	MgCO ₂ /rok
Redukcja emisji - gaz			176 969,44	35,7
Redukcja emisji - energ, pomocnicza+oświetlenie+ fotowoltaika			24 696,00	20,1
Całkowita redukcja emisji			201 665,44	55,8

Załączniki

- 1) Bilans cieplny budynku dla stanu aktualnego przed termomodernizacją – **wydruk z Audytor OZC 6.5Pro**
 - zestawienie przegród budowlanych z wyszczególnieniem poszczególnych warstw i obliczonymi współczynnikami przenikania;
 - wyniki ogólne:
 - sumaryczna strata ciepła,
 - strata ciepła na wentylację,
 - wskaźniki cieplne budynku,
 - wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii,
 - zestawienie sumarycznych strat ciepła przez poszczególne przegrody
- 2). Bilanse cieplne budynku dla każdego z zakresów prac (wariantów) zaproponowanych audytem – **wydruk z Audytor OZC 6.5 Pro**
- 3). Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu aktualnego przed termomodernizacją i dla stanu po wykonaniu zakresu prac wariantu wytypowanego do realizacji
- 4). Rysunki (ksera)

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w0 - stan aktualny	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	113932	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	204206	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	204206	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	130,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	32,7	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1227,86	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	341072	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	787,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	218,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	196,5	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	54,6	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _g	Q _{ve}	Q _{sol}	Q _{H,nd}	C _m
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K
Styczeń	31	-1,1	104,92	15,51	160,78	20,05	228,28	257373,6
Luty	28	-1,5	96,57	14,55	163,86	22,47	223,68	257373,6
Marzec	31	3,5	81,97	15,51	125,44	38,14	152,67	257373,6
Kwiecień	30	8,4	55,65	13,45	87,78	53,98	79,78	257373,6
Maj	31	14,9	25,07	11,69	37,84	70,27	18,81	257373,6
Czerwiec	30	16,1	18,47	9,18	28,65	71,76	7,86	257373,6
Lipiec	31	17,4	12,72	7,68	19,10	74,37	3,07	257373,6
Sierpień	31	17,6	11,75	7,12	17,63	67,05	2,79	257373,6
Wrzesień	30	13,1	32,95	7,61	51,67	47,29	32,26	257373,6
Październik	31	8,1	59,01	9,48	90,09	29,44	91,65	257373,6
Listopad	30	2,9	82,22	11,07	129,73	18,10	167,51	257373,6
Grudzień	31	-0,3	100,93	13,90	154,64	14,38	219,50	257373,6
W sezonie	365	8,3	682,23	136,76	1067,21	527,30	1227,86	257373,6

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	17,09	4747	0,8
Okno zewnętrzne	198,41	55115	9,0
Dach	126,88	35245	5,8
Podłoga na gruncie	134,38	37328	6,1
Podłoga w piwnicy	1,67	465	0,1
Strop ciepło do dołu	20,48	5689	0,9
Strop pod nieogrz. poddaszem	278,84	77457	12,7
Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,36	379	0,1
Ściana wewnętrzna	7,15	1987	0,3
Ściana zewnętrzna	339,71	94363	15,5
Ciepło na wentylację	1067,21	296447	48,7
Razem	2193,19	609220	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	527,30	146473	33,4
Zyski wewnętrzne	1049,61	291558	66,6
± Razem	1576,91	438031	100,0











































Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa

Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Styczeń	31	-1,1	104,92	46,13	12,89	71,90	20,62	90,94	136,86
Luty	28	-1,5	96,57	42,51	11,86	73,27	22,86	82,14	130,84
Marzec	31	3,5	81,97	36,43	10,04	56,12	38,00	90,94	81,69
Kwiecień	30	8,4	55,15	24,37	6,46	38,60	53,34	85,55	34,73
Maj	31	14,9	24,96	11,43	2,94	16,90	69,08	87,87	3,99
Czerwiec	0	16,1	18,47	8,44	2,17	12,93	70,41	85,04	1,79
Lipiec	0	17,4	12,72	5,88	1,50	8,62	73,02	87,87	0,55
Sierpień	0	17,6	11,75	5,42	1,38	7,95	66,06	87,87	0,47
Wrzesień	30	13,1	32,68	14,20	3,84	22,87	46,85	85,04	10,85
Październik	31	8,1	58,46	25,32	6,85	39,60	29,62	88,40	45,51
Listopad	30	2,9	82,22	35,52	9,62	57,69	18,63	87,02	95,47
Grudzień	31	-0,3	100,93	44,19	12,39	69,15	15,04	90,94	132,42
W sezonie	273	8,3	637,86	280,10	76,89	446,10	314,03	788,82	672,36





















Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	16,42	4560	1,1
Okno zewnętrzne	185,76	51599	12,8
Dach	118,79	32996	8,2
Podłoga na gruncie	74,95	20820	5,1
Podłoga w piwnicy	1,51	419	0,1
Strop ciepło do dołu	17,00	4721	1,2
Strop pod nieogrz. poddaszem	265,62	73784	18,3
Ściana zewnętrzna przy gruncie	2,21	614	0,2
Ściana wewnętrzna	7,52	2089	0,5
Ściana zewnętrzna	319,52	88756	22,0
Ciepło na wentylację	446,10	123916	30,7
Razem	1455,39	404275	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	314,03	87232	28,5
Zyski wewnętrzne	788,82	219118	71,5
• Razem	1102,86	306350	100,0


Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,963
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,452
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,451
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,442
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	1,316
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ38	Ściana zewnętrzna	1,062
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,861
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	1,546
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,813
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,698
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805




















Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
 PODŁ1	Podłoga na gruncie 87,0 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ38				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 9,61 m				
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m				
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m				
 CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000
 BETON-2400	0,0800	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 GRUZOBETON	0,1500	Gruzobeton.	1,000	1900
 ŻWIR	0,3000	Żwir.	0,900	1800
 GRUNT-BUD	0,3000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,454	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			2,219	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,451	
 PODŁ2	Podłoga na gruncie 85,3 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ38				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 9,61 m				
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m				
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m				
 PCW	0,0030	PCW.	0,200	1300
 BETON-2400	0,0800	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 GRUZOBETON	0,1500	Gruzobeton.	1,000	1900
 ŻWIR	0,3000	Żwir.	0,900	1800
 GRUNT-BUD	0,3000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,454	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			2,215	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,452	
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy 44,0 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZG36				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 7,56 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 2,05 m				
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600
 BET-POSADZ	0,0400	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200
 GRUZOBETON	0,0800	Gruzobeton.	1,000	1900





















Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
 GRUNT-BUD	0,3000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,952	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			2,260	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,442	
 SD1	Dach nad szkołą			
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średni				
 BLA-DACH	0,0070	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800
 WAR.POW.DW	1,0000	Warstwa powietrzna dobrze wentylowana.		
 PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CEM	0,0300	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 PŁ-WIÓ-CE4	0,0500	Płyty wiórkowo-cementowe - gęstość 450 k	0,140	450
 ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,760	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			1,316	
 SD2	Stropodach na łącz i dawną salą gim			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIANS	0,0300	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30
 PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	2500
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			1,039	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,963	
 STR1	Strop ciepło do góry 50,8 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 PCW	0,0030	PCW.	0,200	1300
 BETON-2200	0,2500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,606	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			1,651	



















Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
 STR2	Strop ciepło do góry 30,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000
 BETON-2200	0,0250	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,437	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			2,291	
 STR3	Strop ciepło do dołu 30,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000
 BETON-2200	0,0250	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,577	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			1,734	
 STR4	Strop ciepło do góry 30,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000
 BETON-2200	0,0250	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,437	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			2,291	
 SZ24	Ściana zewnętrzna 27,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 GAZOBET-08	0,2400	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			1,230	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,813	

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
 SZ24C	Ściana zewnętrzna 40,5 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGŁA-PĘŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 TYNK-CEM	0,1500	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,647	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			1,546	
 SZ36	Ściana zewnętrzna 52,5 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,1500	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGŁA-PĘŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 GAZOBET-08	0,1200	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			1,162	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,861	
 SZ38	Ściana zewnętrzna 41,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-08	0,1400	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,942	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			1,062	
 SZ38+	Ściana zewnętrzna 51,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-08	0,1400	Gazobeton 08.	0,233	800
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			3,442	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,291	
 SZ54+	Ściana zewnętrzna 54,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 ŻELBET	0,4100	Żelbet.	1,700	2500
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			2,941	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,340	
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie 25,6 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PODE3				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,05 m				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGŁA-PEŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 PAPA	0,0010	papa	0,200	1000
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:			0,911	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			1,243	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,805	
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie 37,6 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PODE3				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,05 m				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGŁA-PEŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 PAPA	0,0010	papa	0,200	1000
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:			0,946	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			1,434	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,698	
 W12	Ściana wewnętrzna 15,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEG-DZ-6.5	0,1200	Mur z cegły dziurawki 120x250x65.	0,640	1400
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m³
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]:			0,477	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]:			2,094	
W24	Ściana wewnętrzna 27,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
GAZOBET-08	0,2400	Gazobeton 08.	0,233	800
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]:			1,320	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]:			0,758	
W24C	Ściana wewnętrzna 27,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
CEGŁA-PĘŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]:			0,602	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]:			1,662	
W38	Ściana wewnętrzna 28,4 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500
GAZOBET-08	0,0140	Gazobeton 08.	0,233	800
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]:			0,491	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]:			2,036	
W6	Ściana wewnętrzna 7,5 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
CEGŁA-PĘŁN	0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:			0,130	

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,353
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				2,833

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A_u	V	Φ_{HL}
		°C	m ²	m ³	W
-1/1	Klatka schodowa	10,6	0,00	30,8	0
-1/2	Magazyn szkolny	16,0	17,32	52,0	1039
-1/3	Pom1	-2,8	0,00	47,4	0
-1/4	Pom2	-7,2	0,00	19,5	0
-1/5	Pom2	-8,4	0,00	76,3	0
-1/6	Warsztat	9,0	0,00	15,3	0
-1/7	Pompownia	8,2	0,00	29,5	0
-1/8	Kotłownia	7,3	0,00	109,5	0
0/1	Sala zajęć praktycznych	20,0	67,73	270,9	11167
0/2	Gabinet zajęć prakt.	20,0	15,90	63,6	1536
0/3	Sala lekcyjna	20,0	50,46	201,8	7594
0/4	Sala Lekcyjna	20,0	50,46	201,8	7594
0/5	Korytarz	20,0	120,32	481,3	4623
0/6	Sala lekcyjna	20,0	15,85	63,4	2991
0/7	WC dziewcząt	20,0	14,94	59,8	1681
0/8	Pomieszczenie porządkowe	20,0	1,55	6,2	57
0/9	WC Nauczycieli	20,0	2,80	11,2	101
0/10	WC Chłopców	20,0	13,72	54,9	1647
0/11	Pracownia kelnerska	20,0	85,93	343,7	12886
0/12	Sekretariat	20,0	16,67	66,7	1144
0/13	Pokój Dyrektora	20,0	33,64	134,6	2317
0/14	Rozdzielnia kelnerska + Zmywalnia	20,0	13,52	54,1	494
0/15	Zaplecze	20,0	9,33	37,3	886
0/16	Rozdzielnia	20,0	7,49	30,0	565
0/17	Wiatrołap	20,0	1,92	7,7	319
0/18	Księgowność	20,0	39,00	156,0	4423
0/19	Kuchnia	20,0	4,94	19,8	725
0/20	WC	20,0	3,40	13,6	517
0/21	Pomieszczenie porządkowe	20,0	1,20	4,8	65
0/22	Archiwum	20,0	11,68	46,7	1560
0/23	Korytarz	20,0	7,23	28,9	383
0/24	Klatka schodowa	16,0	11,14	44,6	755
0/25	Klatka schodowa	16,0	0,00	40,2	656
0/26	Magazyn podręczny	20,0	11,07	44,3	1925
0/27	Pomieszczenie odbórba wstępna	20,0	12,09	48,4	1580
0/28	Pomieszczenie porządkowe	20,0	1,55	6,2	127
0/29	Szatnia męska	20,0	6,36	25,4	1049
0/30	WC męski	20,0	4,39	17,6	370
0/31	WC Damski	20,0	2,61	10,4	214
0/32	Szatnia Damska	20,0	7,86	31,4	1136
0/33	Pok. Kierownika szkolenia praktyk	20,0	13,82	55,3	1684
0/34	Pok. 0/34	20,0	10,75	43,0	1342

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A_u	V	Φ_{HL}
		°C	m ²	m ³	W
0/35	Korytarz stara sala	20,0	24,29	97,2	1891
0/36	Wiatrołap	20,0	2,49	10,0	642
0/37	Pracownia technologiczna B	20,0	91,77	321,2	8344
0/38	Pracownia technologiczna A	20,0	91,77	321,2	9039
0/39	Łącznik	20,0	52,70	210,8	7718
1/1	Sala fizyki	20,0	70,00	294,0	15022
1/2	Gabinet fizyki	20,0	15,52	65,2	1888
1/3	Sala lekcyjna	20,0	50,46	211,9	10208
1/4	Sala lekcyjna	20,0	50,46	211,9	10208
1/5	Korytarz	20,0	134,00	562,8	12309
1/6	Sala lekcyjna	20,0	15,85	66,6	3871
1/7	WC damski	20,0	14,94	62,7	2367
1/8	Pomieszczenie porządkowe	20,0	1,55	6,5	132
1/9	WC nauczycieli	20,0	2,80	11,8	227
1/10	WC chłopców	20,0	13,72	57,6	2378
1/11	Sklepik	20,0	8,37	35,2	1290
1/12	Pracownia hotelarska	20,0	46,64	195,9	9644
1/13	Sala lekcyjna	20,0	50,46	211,9	10208
1/14	Sala lekcyjna	20,0	50,46	211,9	10330
1/15	Hol/ klatka schodowa	16,0	0,00	37,7	960
1/16	Magazyn podręczny	16,0	4,52	19,0	350
1/17	Pomieszczenie porządkowe	20,0	5,27	22,1	1336
1/18	Korytarz	20,0	3,19	13,4	342
1/19	Łazienka	20,0	6,61	27,8	1387
1/20	Pokój hotelowy	20,0	27,77	116,6	4680
1/21	Klatka schodowa piętro	8,0	16,57	69,6	808

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w1 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	42919	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	133193	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	133193	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	85,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	21,3	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	676,88	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	188021	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	433,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	120,5	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	108,3	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	30,1	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _G	Q _{ve}	Q _{sol}	Q _{H,nd}	C _m
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K
Styczeń	31	-1,1	44,05	15,13	160,71	19,91	131,51	257373,6
Luty	28	-1,5	40,54	14,18	163,78	22,30	134,09	257373,6
Marzec	31	3,5	34,65	15,06	125,14	37,80	81,50	257373,6
Kwiecień	30	8,4	23,55	13,25	87,78	53,69	38,60	257373,6
Maj	31	14,9	10,65	11,52	37,84	69,88	8,61	257373,6
Czerwiec	30	16,1	7,86	8,92	28,65	71,36	2,97	257373,6
Lipiec	31	17,4	5,42	7,67	19,10	73,96	1,27	257373,6
Sierpień	31	17,6	5,00	7,10	17,63	66,69	1,13	257373,6
Wrzesień	30	13,1	13,97	7,40	51,60	47,05	13,77	257373,6
Październik	31	8,1	24,96	9,35	90,09	29,30	41,99	257373,6
Listopad	30	2,9	34,75	11,15	130,05	17,98	94,87	257373,6
Grudzień	31	-0,3	42,38	13,56	154,57	14,28	126,56	257373,6
W sezonie	365	8,3	287,78	134,29	1066,94	524,21	676,88	257373,6

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	11,37	3159	0,7
Okno zewnętrzne	198,41	55115	12,9
Dach	14,87	4129	1,0
Podłoga na gruncie	133,63	37119	8,7
Podłoga w piwnicy	1,66	460	0,1
Strop ciepło do dołu	17,36	4822	1,1
Strop pod nieogrz. poddaszem	27,58	7661	1,8
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,39	109	0,0
Ściana wewnętrzna	6,22	1729	0,4
Ściana zewnętrzna	64,03	17787	4,2
Ciepło na wentylację	1066,94	296373	69,2
Razem	1542,46	428462	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	524,21	145613	33,6
Zyski wewnętrzne	1037,59	288221	66,4
Σ Razem	1561,80	433834	100,0











































Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa

Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Styczeń	31	-1,1	43,96	6,84	12,32	70,57	20,47	88,89	43,34
Luty	28	-1,5	40,46	6,31	11,34	71,91	22,68	80,29	43,91
Marzec	31	3,5	34,38	5,18	9,37	54,68	37,68	87,87	18,53
Kwiecień	30	8,4	23,39	3,69	6,38	38,45	53,08	85,04	5,13
Maj	31	14,9	10,63	1,98	2,90	16,90	68,75	87,87	0,24
Czerwiec	0	16,1	7,86	1,46	2,14	12,93	70,07	85,04	0,09
Lipiec	0	17,4	5,42	1,07	1,48	8,62	72,67	87,87	0,02
Sierpień	0	17,6	5,00	0,99	1,36	7,95	65,75	87,87	0,02
Wrzesień	30	13,1	13,91	2,13	3,79	22,87	46,63	85,04	0,99
Październik	31	8,1	24,79	3,62	6,76	39,44	29,48	87,87	8,10
Listopad	30	2,9	34,48	4,95	9,40	56,67	18,49	85,04	26,55
Grudzień	31	-0,3	42,30	6,49	11,85	67,88	14,92	88,89	42,35
W sezonie	273	8,3	268,29	41,17	74,11	439,37	312,18	776,81	189,13





















Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	10,86	3018	1,3
Okno zewnętrzne	185,76	51599	22,2
Dach	13,92	3866	1,7
Podłoga na gruncie	74,29	20636	8,9
Podłoga w piwnicy	1,57	436	0,2
Strop ciepło do dołu	14,37	3991	1,7
Strop pod nieogrz. poddaszem	27,37	7603	3,3
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,56	155	0,1
Ściana wewnętrzna	6,85	1903	0,8
Ściana zewnętrzna	60,64	16844	7,3
Ciepło na wentylację	439,37	122047	52,6
Razem	835,55	232097	100,0

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	312,18	86718	28,7
Zyski wewnętrzne	776,81	215781	71,3
Σ Razem	1088,99	302498	100,0
























Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,113
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	1,300
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	1,300
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,434
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,433
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,433
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,130
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,197
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,180
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,189
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,182
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,179
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,180
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,185

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
 PODŁ1	Podłoga na gruncie 87,0 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ38				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 9,61 m				
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m				
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m				
 CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000
 BETON-2400	0,0800	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 GRUZOBETON	0,1500	Gruzobeton.	1,000	1900
 ŻWIR	0,3000	Żwir.	0,900	1800
 GRUNT-BUD	0,3000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,546	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			2,311	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,433	
 PODŁ2	Podłoga na gruncie 85,3 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ38				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 9,61 m				
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m				
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m				
 PCW	0,0030	PCW.	0,200	1300
 BETON-2400	0,0800	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,700	2400
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 GRUZOBETON	0,1500	Gruzobeton.	1,000	1900
 ŻWIR	0,3000	Żwir.	0,900	1800
 GRUNT-BUD	0,3000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,546	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			2,307	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,434	
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy 44,0 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZG36				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 7,56 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 2,05 m				
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	1600
 BET-POSADZ	0,0400	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200
 GRUZOBETON	0,0800	Gruzobeton.	1,000	1900






















Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
 GRUNT-BUD	0,3000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			2,000	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			2,309	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,433	
 SD1	Dach nad szkołą			
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średni				
 BLA-DACH	0,0070	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800
 WAR.POW.DW	1,0000	Warstwa powietrzna dobrze wentylowana.		
 POLIETYLEN	0,0003	Folia polietylenowa.	0,200	1300
 WEŁNA	0,2500	Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze	0,036	130
 TYNK-CEM	0,0300	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 PE-WIÓ-CE4	0,0500	Płyty wiórkowo-cementowe - gęstość 450 k	0,140	450
 ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			7,689	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,130	
 SD2	Stropodach na łącz i dawną salą gim			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 PAPA	0,0030	papa	0,200	1000
 STYR 032	0,2500	stytopor	0,032	22
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 TYNK-CEM	0,0400	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIANS	0,0300	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30
 PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000
 ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	2500
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			8,866	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,113	
 STR1	Strop ciepło do góry 50,8 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 PCW	0,0030	PCW.	0,200	1300
 BETON-2200	0,2500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,100	






















Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,606	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			1,651	
 STR2	Strop ciepło do góry 30,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000
 BETON-2200	0,0250	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,437	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			2,291	
 STR3	Strop ciepło do dołu 30,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000
 BETON-2200	0,0250	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,170	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,577	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			1,734	
 STR4	Strop ciepło do góry 30,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgot				
 CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000
 BETON-2200	0,0250	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200
 STRŻELBKAN	0,2400	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-		1400
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,437	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			2,291	
 SZ24	Ściana zewnętrzna 44,5 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 GAZOBET-08	0,2400	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYR 037	0,1600	styropian EPS	0,037	40




















Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
 TYNK-AKRYL	0,0150	tynek akrylowy	0,700	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			5,576	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,179	
 SZ24C	Ściana zewnętrzna 58,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGŁA-PĘŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 TYNK-CEM	0,1500	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYR 037	0,1600	styropian EPS	0,037	40
 TYNK-AKRYL	0,0150	tynek akrylowy	0,700	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			4,992	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,200	
 SZ36	Ściana zewnętrzna 70,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,1500	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGŁA-PĘŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 GAZOBET-08	0,1200	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYR 037	0,1600	styropian EPS	0,037	40
 TYNK-AKRYL	0,0150	tynek akrylowy	0,700	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			5,507	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,182	
 SZ38	Ściana zewnętrzna 58,5 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-08	0,1400	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYR 037	0,1600	styropian EPS	0,037	40
 TYNK-AKRYL	0,0150	tynek akrylowy	0,700	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			5,288	









Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,189	
 SZ38+	Ściana zewnętrzna 60,5 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-08	0,1400	Gazobeton 08.	0,233	800
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIA38	0,0800	styropian	0,038	22
 TYNK-AKRYL	0,0150	tynk akrylowy	0,700	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			5,569	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,180	
 SZ54+	Ściana zewnętrzna 63,5 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 ŻELBET	0,4100	Żelbet.	1,700	2500
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 STYROPIA38	0,0800	styropian	0,038	22
 TYNK-AKRYL	0,0150	tynk akrylowy	0,700	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			5,068	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,197	
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie 35,8 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PODŁ3				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,05 m				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGŁA-PĘŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
 STYR 032	0,1000	stytopor	0,032	22
 POLIETYLEN	0,0005	Folia polietylenowa.	0,200	1300
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:			1,925	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			5,391	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,185	

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie 47,8 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Śred				
Podłoga przyległa do ściany: PODŁ3				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,05 m				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGLA-PELN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 CEGLA-PELN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 BITUMEN	0,0020	Bitumen.	0,174	1100
 STYR 032	0,1000	stytopor	0,032	22
 POLIETYLEN	0,0005	Folia polietylenowa.	0,200	1300
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,928	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			5,549	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,180	
 W12	Ściana wewnętrzna 15,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEG-DZ-6.5	0,1200	Mur z cegły dziurawki 120x250x65.	0,640	1400
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,477	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			2,094	
 W24	Ściana wewnętrzna 27,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 GAZOBET-08	0,2400	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			1,320	
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,758	
 W24C	Ściana wewnętrzna 27,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 CEGLA-PELN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,602	

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ
	m		W/(m·K)	kg/m ³
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			1,662	
 W38	Ściana wewnętrzna 28,4 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
 ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500
 GAZOBET-08	0,0140	Gazobeton 08.	0,233	800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,491	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			2,036	
 W6	Ściana wewnętrzna 7,5 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 CEGŁA-PEŁN	0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800
 TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	2000
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:			0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			0,353	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			2,833	

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A_u	V	Φ_{HL}
		°C	m ²	m ³	W
-1/1	Klatka schodowa	11,8	0,00	30,8	0
-1/2	Magazyn szkolny	16,0	17,32	52,0	967
-1/3	Pom1	-4,1	0,00	47,4	0
-1/4	Pom2	-8,5	0,00	19,5	0
-1/5	Pom2	-10,4	0,00	76,3	0
-1/6	Warsztat	9,9	0,00	15,3	0
-1/7	Pompownia	9,7	0,00	29,5	0
-1/8	Kotłownia	7,4	0,00	109,5	0
0/1	Sala zajęć praktycznych	20,0	67,73	270,9	9178
0/2	Gabinet zajęć prakt.	20,0	15,90	63,6	1297
0/3	Sala lekcyjna	20,0	50,46	201,8	6806
0/4	Sala Lekcyjna	20,0	50,46	201,8	6806
0/5	Korytarz	20,0	120,32	481,3	4478
0/6	Sala lekcyjna	20,0	15,85	63,4	2483
0/7	WC dziewcząt	20,0	14,94	59,8	1164
0/8	Pomieszczenie porządkowe	20,0	1,55	6,2	57
0/9	WC Nauczycieli	20,0	2,80	11,2	100
0/10	WC Chłopców	20,0	13,72	54,9	1130
0/11	Pracownia kelnerska	20,0	85,93	343,7	11541
0/12	Sekretariat	20,0	16,67	66,7	891
0/13	Pokój Dyrektora	20,0	33,64	134,6	1790
0/14	Rozdzielnia kelnerska + Zmywalnia	20,0	13,52	54,1	489
0/15	Zaplecze	20,0	9,33	37,3	639
0/16	Rozdzielnia	20,0	7,49	30,0	417
0/17	Wiatrołap	20,0	1,92	7,7	245
0/18	Księgowość	20,0	39,00	156,0	2693
0/19	Kuchnia	20,0	4,94	19,8	424
0/20	WC	20,0	3,40	13,6	305
0/21	Pomieszczenie porządkowe	20,0	1,20	4,8	65
0/22	Archiwum	20,0	11,68	46,7	726
0/23	Korytarz	20,0	7,23	28,9	382
0/24	Klatka schodowa	16,0	11,14	44,6	400
0/25	Klatka schodowa	16,0	0,00	40,2	283
0/26	Magazyn podręczny	20,0	11,07	44,3	742
0/27	Pomieszczenie odbórba wstępna	20,0	12,09	48,4	686
0/28	Pomieszczenie porządkowe	20,0	1,55	6,2	64
0/29	Szatnia męska	20,0	6,36	25,4	454
0/30	WC męski	20,0	4,39	17,6	185
0/31	WC Damski	20,0	2,61	10,4	109
0/32	Szatnia Damska	20,0	7,86	31,4	503
0/33	Pok. Kierownika szkolenia praktyk	20,0	13,82	55,3	749
0/34	Pok. 0/34	20,0	10,75	43,0	607











































Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A_u	V	Φ_{HL}
		°C	m ²	m ³	W
0/35	Korytarz stara sala	20,0	24,29	97,2	985
0/36	Wiatrołap	20,0	2,49	10,0	279
0/37	Pracownia technologiczna B	20,0	91,77	321,2	4564
0/38	Pracownia technologiczna A	20,0	91,77	321,2	4462
0/39	Łącznik	20,0	52,70	210,8	4051
1/1	Sala fizyki	20,0	70,00	294,0	9826
1/2	Gabinet fizyki	20,0	15,52	65,2	846
1/3	Sala lekcyjna	20,0	50,46	211,9	6992
1/4	Sala lekcyjna	20,0	50,46	211,9	6992
1/5	Korytarz	20,0	134,00	562,8	5456
1/6	Sala lekcyjna	20,0	15,85	66,6	2538
1/7	WC damski	20,0	14,94	62,7	1143
1/8	Pomieszczenie porządkowe	20,0	1,55	6,5	53
1/9	WC nauczycieli	20,0	2,80	11,8	95
1/10	WC chłopców	20,0	13,72	57,6	1116
1/11	Sklepik	20,0	8,37	35,2	605
1/12	Pracowania hotelarska	20,0	46,64	195,9	6546
1/13	Sala lekcyjna	20,0	50,46	211,9	6992
1/14	Sala lekcyjna	20,0	50,46	211,9	7014
1/15	Hol/ klatka schodowa	16,0	0,00	37,7	250
1/16	Magazyn podręczny	16,0	4,52	19,0	139
1/17	Pomieszczenie porządkowe	20,0	5,27	22,1	449
1/18	Korytarz	20,0	3,19	13,4	116
1/19	Łazienka	20,0	6,61	27,8	476
1/20	Pokój hotelowy	20,0	27,77	116,6	1617
1/21	Klatka schodowa piętro	8,0	16,57	69,6	259

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w2 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	43141	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	133415	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	133415	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	85,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	21,3	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	678,76 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	188544 kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	435,1 MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	120,9 kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	108,6 MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	30,2 kWh/(m ³ ·rok)











































Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,113
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	1,300
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	1,300
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,433
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,434
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,433
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,130
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,179
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,182
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,189
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,185
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,180

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w3 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	43804	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	134078	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	134078	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	86,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	21,5	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	682,78	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	189660	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	437,7	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	121,6	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	109,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	30,3	kWh/(m ³ ·rok)











































Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,113
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,433
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,434
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,433
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,130
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,179
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,182
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,189
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,185
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,180

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w4 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	43866	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	134140	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	134140	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	86,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	21,5	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	684,49	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	190136	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	438,8	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	121,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	109,5	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	30,4	kWh/(m ³ ·rok)











































Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,113
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,433
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,434
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,442
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,130
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,179
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	0,200
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,182
 SZ38	Ściana zewnętrzna	0,189
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,698

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w5 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	73971	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	164245	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	164245	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	105,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	26,3	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	914,54 GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	254039 kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	586,3 MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	162,9 kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	146,3 MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	40,6 kWh/(m ³ ·rok)











































Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,113
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,451
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,452
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,442
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,130
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,813
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	1,546
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,861
 SZ38	Ściana zewnętrzna	1,062
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,698

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w6 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	73971	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	164245	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	164245	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	105,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	26,3	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	914,54	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	254039	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	586,3	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	162,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	146,3	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	40,6	kWh/(m ³ ·rok)











































Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,113
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,451
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,452
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,442
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,130
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,813
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	1,546
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,861
 SZ38	Ściana zewnętrzna	1,062
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,698

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w7 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	86134	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	176408	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	176408	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	113,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	28,2	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1013,07	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	281408	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	649,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	180,4	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	162,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	45,0	kWh/(m ³ ·rok)











































Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,963
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,451
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,452
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,442
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,130
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,813
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	1,546
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,861
 SZ38	Ściana zewnętrzna	1,062
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,698

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w8 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	86134	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	176408	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	176408	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	113,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	28,2	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1013,07	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	281408	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	649,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	180,4	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	162,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	45,0	kWh/(m ³ ·rok)











































Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,963
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,451
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,452
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,442
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	0,130
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,813
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	1,546
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,861
 SZ38	Ściana zewnętrzna	1,062
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,698

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3	
	w9 - stan po termomodernizacji	
Miejscowość:	Stalowa Wola	
Adres:	Polna 15	
Projektant:	xxx	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Sandomierz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1559,8	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	6249,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	113932	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	90274	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	204206	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	204206	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	130,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	32,7	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1227,86	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	341072	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	787,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	218,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	196,5	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	54,6	kWh/(m ³ ·rok)

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U
		W/m ² ·K
 SD2	Dach	0,963
 D1 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D2 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 D3 WYMIANA	Drzwi zewnętrzne	3,500
 DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ2	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ3	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ4	Drzwi zewnętrzne	1,300
 DZ5	Drzwi zewnętrzne	1,300
 OZ1	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ10	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ11	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ12	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ2	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ3	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ4	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ5	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ6	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ7	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ8	Okno zewnętrzne	1,300
 OZ9	Okno zewnętrzne	3,000
 PODŁ1	Podłoga na gruncie	0,451
 PODŁ2	Podłoga na gruncie	0,452
 PODŁ3	Podłoga w piwnicy	0,442
 STR3	Strop ciepło do dołu	1,734
 STR1	Strop ciepło do góry	1,651
 STR2	Strop ciepło do góry	2,291
 STR4	Strop ciepło do góry	2,291
 SD1	Strop pod nieogrz. poddaszem	1,316
 W12	Ściana wewnętrzna	2,094
 W24	Ściana wewnętrzna	0,758
 W24C	Ściana wewnętrzna	1,662
 W38	Ściana wewnętrzna	2,036
 W6	Ściana wewnętrzna	2,833
 SZ24	Ściana zewnętrzna	0,813
 SZ24C	Ściana zewnętrzna	1,546
 SZ36	Ściana zewnętrzna	0,861
 SZ38	Ściana zewnętrzna	1,062
 SZ38+	Ściana zewnętrzna	0,291
 SZ54+	Ściana zewnętrzna	0,340
 SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805
 SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,698

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

ADRES BUDYNKU

Stalowa Wola, Polna 15

NAZWA PROJEKTU

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3
w0 - stan aktualny

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	1 667,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
KUBATURA CAŁKOWITA		[m ³]	6 578,3
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ³]	6 249,9
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,043
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	0,0

DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	1	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Sandomierz

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	113 932,3
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	90 273,9
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	204 206,2
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	204 206,2

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	130,9
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	32,7

OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	16,572	m ³
	Energia elektryczna.	2,062	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	1,198	m ³
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	4,918	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	PODŁ1	Podłoga na gruncie 87,0 cm	Podłoga na gruncie	0,451		I		590,84
2	PODŁ2	Podłoga na gruncie 85,3 cm	Podłoga na gruncie	0,452		I		350,29
3	PODŁ3	Podłoga w piwnicy 44,0 cm	Podłoga w piwnicy	0,442		I		144,85
4	SD1	Dach nad szkołą	Strop pod nieogr. poddaszem	1,316		I		658,43
5	SD2	Stropodach na łącz i dawną salą gim	Dach	0,963		I		357,78
6	STR3	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	Strop ciepło do dołu	1,734		I		90,13
7	STR4	Strop ciepło do góry 30,0 cm	Strop ciepło do góry	2,291		I		54,72
8	SZ24	Ściana zewnętrzna 27,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,813		I		89,80
9	SZ24C	Ściana zewnętrzna 40,5 cm	Ściana zewnętrzna	1,546		I		8,28
10	SZ36	Ściana zewnętrzna 52,5 cm	Ściana zewnętrzna	0,861		I		8,62
11	SZ38	Ściana zewnętrzna 41,0 cm	Ściana zewnętrzna	1,062		I		798,46
12	SZ38+	Ściana zewnętrzna 51,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,291		I		41,91
13	SZ54+	Ściana zewnętrzna 54,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,340		I		7,06
14	SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie 25,6 cm	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,805		I		78,12
15	SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie 37,6 cm	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,698		I		66,72
16	W12	Ściana wewnętrzna 15,0 cm	Ściana wewnętrzna	2,094		I		19,46
17	W24	Ściana wewnętrzna 27,0 cm	Ściana wewnętrzna	0,758		I		69,46
18	W38	Ściana wewnętrzna 28,4 cm	Ściana wewnętrzna	2,036		I		27,16
19	W6	Ściana wewnętrzna 7,5 cm	Ściana wewnętrzna	2,833		I		14,84

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	D1 WYMIANA	wymiana	0,85	3,500		I		2,90
2	D2 WYMIANA	wymiana	0,85	3,500		I		2,00
3	D3 WYMIANA	do wymiany	0,85	3,500		I		2,84
4	DZ	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		2,08
5	DZ2	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		2,98
6	DZ4	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		5,02
7	DZ5	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		6,57
8	OZ1	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		4,50
9	OZ10	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		11,03
10	OZ11	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		2,92
11	OZ12	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		0,54
12	OZ2	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		12,50
13	OZ3	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		2,10
14	OZ4	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		62,40
15	OZ5	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		301,35
16	OZ6	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		4,38
17	OZ7	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		7,35
18	OZ8	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		3,65
19	OZ9	nie wymieniamy	0,64	3,000		I		2,18

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 120-1200 kW	0,94
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,90
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,88
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	Inny	0,96
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU		
	PRZESYŁ CHŁODU		
	AKUMULACJA CHŁODU		
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU		
WENTYLACJA		Wentylacja NW miejscowa	
SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA		W budynku zainstalowane jest oświetlenie z wykorzystaniem opraw świetłówkowych, opraw rastrowych oraz z żarówką tradycyjną.	

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	180 969,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	243 081,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 086,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	244 167,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	267 389,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 258,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	270 648,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Budynek zasilany w ciepło z własnej kotłowni olejowo-gazowej. Kocioł posiada automatykę pogodową. Grzejniki wymienione na nowe w 1999 roku.

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	180 969,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	243 081,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 086,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	244 167,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	267 389,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 258,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	270 648,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNY - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowym - 120-1200 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,94
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA			
OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,90
RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,88
PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE			
BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,74
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY OBIEGOWE			
POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m ² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	4 700

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	5 798,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	7 788,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 090,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	9 878,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 567,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 270,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	14 837,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m ²]	183,5
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	1 284,8
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		49,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{GWC}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI

Wentylacja NW miejscowa

URZĄDZENIA POMOCNICZNE

WENTYLATORY

WENTYLATORY W CENTRALI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ - wymiana powietrza powyżej 0,6 h⁻¹

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW	q_{el}	[W/m ²]	1,30
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW	t_{el}	[h/rok]	8 760

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	12 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 336,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	19 336,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest za pomocą akumulacyjnych podgrzewaczy elektrycznych typu WJ-40, mocy 1,5 kW, poj. 40 l. - o stałej stracie dobowej 0,80 kWh/dob, ZUG ELEKTROMET z Gołuszowic.

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	12 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 336,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	19 336,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{w,g}$		0,96
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{w,d}$		0,80
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Inny			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{w,s}$		0,96
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{w,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{w,tot,i}$		0,74
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	V_{w_i}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_w	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	7 578,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	22 735,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA			

W budynku zainstalowane jest oświetlenie z wykorzystaniem opraw świetłówkowych, opraw rastrowych oraz z żarówką tradycyjną.

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	7 578,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	22 735,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA B (ST. ROZSZERZONY))	P_N	[W/m ²]	0,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	t_D	[h/rok]	1 800,0
	t_N	[h/rok]	200,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	F_O		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	F_D		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_C		1,00

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	1 086,3	3 258,8	10,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	2 090,2	6 270,5	19,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	7 578,4	22 735,2	70,5
SUMA	10 754,8	32 264,5	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

W budynku znajdują się zmodernizowane rozdzielnie elektryczne. System w większości pracuje w układzie TN-S.

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	10 754,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	32 264,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		3,00

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	180 969,2	243 081,3	267 389,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	180 969,2	243 081,3	267 389,5
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	5 798,4	7 788,5	8 567,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	5 798,4	7 788,5	8 567,4
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	12 960,5	17 578,8	19 336,7
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	12 960,5	17 578,8	19 336,7
CHŁODZENIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
RAZEM	199 728,1	268 448,7	295 293,5

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 086,3	3 258,8
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	1 086,3	3 258,8
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		2 090,2	6 270,5
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	2 090,2	6 270,5
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		7 578,4	22 735,2
RAZEM	0,0	10 754,8	32 264,5

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	ILOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
1	Biuro	✓	1	20,0	15,9	63,6
2	Klatka schodowa		1	10,6	10,3	30,8

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
3	Klatka schodowa	✓	3	16,0	30,2	122,4
4	Klatka schodowa	✓	1	8,0	16,6	69,6
5	Korytarz	✓	7	20,0	321,9	1 314,8
6	Kotłownia		1	7,3	34,2	109,5
7	Kuchnia z oknem gaz	✓	1	20,0	4,9	19,8
8	Piwnica		5	-2,8	62,7	188,1
9	Pokój	✓	10	20,0	206,7	835,3
10	Pom. pomocnicze bez okna	✓	4	20,0	5,8	23,7
11	Pom. pomocnicze bez okna	✓	1	16,0	4,5	19,0
12	Pom. pomocnicze z oknem	✓	1	16,0	17,3	52,0
13	Pom. pomocnicze z oknem	✓	6	20,0	53,6	217,2
14	Sala lekcyjna	✓	14	20,0	788,3	3 128,3
15	WC	✓	12	20,0	94,1	384,2

SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _W [GJ/rok]	Q _g [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{nt} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Styczeń	31	-1,1	104,92	46,13	12,89	71,90	0,887	20,62	90,94	136,86	1,000
Luty	28	-1,5	96,57	42,51	11,86	73,27	0,889	22,86	82,14	130,84	1,000
Marzec	31	3,5	81,97	36,43	10,04	56,12	0,798	38,00	90,94	81,69	1,000
Kwiecień	30	8,4	55,15	24,37	6,46	38,60	0,647	53,34	85,55	34,73	0,699
Maj	31	14,9	24,96	11,43	2,94	16,90	0,333	69,08	87,87	3,99	0,000
Czerwiec	0	16,1	18,47	8,44	2,17	12,93	0,259	70,41	85,04	1,79	0,000
Lipiec	0	17,4	12,72	5,88	1,50	8,62	0,175	73,02	87,87	0,55	0,000
Sierpień	0	17,6	11,75	5,42	1,38	7,95	0,169	66,06	87,87	0,47	0,000
Wrzesień	30	13,1	32,68	14,20	3,84	22,87	0,476	46,85	85,04	10,85	0,113
Październik	31	8,1	58,46	25,32	6,85	39,60	0,718	29,62	88,40	45,51	1,000
Listopad	30	2,9	82,22	35,52	9,62	57,69	0,848	18,63	87,02	95,47	1,000
Grudzień	31	-0,3	100,93	44,19	12,39	69,15	0,889	15,04	90,94	132,42	1,000
W sezonie	273	8,3	637,86	280,10	76,89	446,10	0,697	314,03	788,82	672,36	

ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	16,42	4 560	1,1
Okno zewnętrzne	185,76	51 599	12,8
Dach	118,79	32 996	8,2
Podłoga na gruncie	74,95	20 820	5,1
Podłoga w piwnicy	1,51	419	0,1
Strop ciepło do dołu	17,00	4 721	1,2
Strop pod nieogr. poddaszem	265,62	73 784	18,3
Ściana zewnętrzna przy gruncie	2,21	614	0,2
Ściana wewnętrzna	7,52	2 089	0,5
Ściana zewnętrzna	319,52	88 756	22,0
Ciepło na wentylację	446,10	123 916	30,7
RAZEM	1 455,40	404 274	100,0

ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	314,03	87 232	28,5
Zyski wewnętrzne	788,82	219 118	71,5
RAZEM	1 102,85	306 350	100,0

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	180 969,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	243 081,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	267 389,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 086,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 086,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 258,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	180 969,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	244 167,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	270 648,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	117,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	157,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	173,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_H	[kWh/m²rok]	117,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	158,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	175,7

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	5 798,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,V}$	[kWh/rok]	7 788,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 567,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 090,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 090,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 270,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	5 798,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	9 878,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,V}$	[kWh/rok]	14 837,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	5,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	5,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	4,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_V	[kWh/m²rok]	3,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	6,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	9,6

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	12 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 336,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	12 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	19 336,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	11,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	12,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_W	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m²rok]	11,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m²rok]	12,5
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	7 578,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	22 735,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_L	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m²rok]	4,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m²rok]	14,8
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_{nd}	[kWh/rok]	199 728,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_K	[kWh/rok]	276 027,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	318 028,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 176,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	3 176,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 529,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	199 728,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	279 203,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_P	[kWh/rok]	327 558,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	129,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	179,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	206,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	6,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU	[kWh/m²rok]	129,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m²rok]	181,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m²rok]	212,6
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m²rok]	70,0

SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO	
WARUNEK WSKAŹNIKA EP	NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD	SPEŁNIONY ³
BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie ¹	

- ¹ Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

- ² **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**
- ³ **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

ADRES BUDYNKU

Stalowa Wola, Polna 15

NAZWA PROJEKTU

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 3
w1 - stan po termomodernizacji

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	1 667,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
KUBATURA CAŁKOWITA		[m ³]	6 578,3
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ³]	6 249,9
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,027
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	0,9

DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	1	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Sandomierz

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	42 919,2
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	90 273,9
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	133 193,1
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	133 193,2

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	85,4
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	21,3

OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	4,264	m ³
	Energia elektryczna.	4,123	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	1,198	m ³
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	19,375	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	PODŁ1	Podłoga na gruncie 87,0 cm	Podłoga na gruncie	0,433		I		590,84
2	PODŁ2	Podłoga na gruncie 85,3 cm	Podłoga na gruncie	0,434		I		350,29
3	PODŁ3	Podłoga w piwnicy 44,0 cm	Podłoga w piwnicy	0,433		I		144,85
4	SD1	Dach nad szkołą	Strop pod nieogr. poddaszem	0,130		I		658,43
5	SD2	Stropodach na łącz i dawną salą gim	Dach	0,113		I		357,78
6	STR3	Strop ciepło do dołu 30,0 cm	Strop ciepło do dołu	1,734		I		90,13
7	STR4	Strop ciepło do góry 30,0 cm	Strop ciepło do góry	2,291		I		54,72
8	SZ24	Ściana zewnętrzna 44,5 cm	Ściana zewnętrzna	0,179		I		89,80
9	SZ24C	Ściana zewnętrzna 58,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,200		I		8,28
10	SZ36	Ściana zewnętrzna 70,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,182		I		8,62
11	SZ38	Ściana zewnętrzna 58,5 cm	Ściana zewnętrzna	0,189		I		798,46
12	SZ38+	Ściana zewnętrzna 60,5 cm	Ściana zewnętrzna	0,180		I		41,91
13	SZ54+	Ściana zewnętrzna 63,5 cm	Ściana zewnętrzna	0,197		I		7,06
14	SZG24	Ściana zewnętrzna przy gruncie 35,8 cm	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,185		I		78,12
15	SZG36	Ściana zewnętrzna przy gruncie 47,8 cm	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,180		I		66,72
16	W12	Ściana wewnętrzna 15,0 cm	Ściana wewnętrzna	2,094		I		19,46
17	W24	Ściana wewnętrzna 27,0 cm	Ściana wewnętrzna	0,758		I		69,46
18	W38	Ściana wewnętrzna 28,4 cm	Ściana wewnętrzna	2,036		I		27,16
19	W6	Ściana wewnętrzna 7,5 cm	Ściana wewnętrzna	2,833		I		14,84

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	D1 WYMIANA	wymiana	0,50	1,300		I		2,90
2	D2 WYMIANA	wymiana	0,50	1,300		I		2,00
3	D3 WYMIANA	do wymiany	0,50	1,300		I		2,84
4	DZ	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		2,08
5	DZ2	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		2,98
6	DZ4	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		5,02
7	DZ5	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		6,57
8	OZ1	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		4,50
9	OZ10	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		11,03
10	OZ11	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		2,92
11	OZ12	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		0,54
12	OZ2	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		12,50
13	OZ3	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		2,10
14	OZ4	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		62,40
15	OZ5	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		301,35
16	OZ6	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		4,38
17	OZ7	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		7,35
18	OZ8	nie wymieniamy	0,64	1,300		I		3,65
19	OZ9	nie wymieniamy	0,64	3,000		I		2,18

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - 120-1200 kW	0,94
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,90
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,93
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	Inny	0,96
SYSTEM CHŁODZENIA	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU		
	PRZESYŁ CHŁODU		
	AKUMULACJA CHŁODU		
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU		

WENTYLACJA

Wentylacja NW miejscowa

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

W budynku zainstalowane jest oświetlenie z wykorzystaniem opraw świetlówkowych, opraw rastrowych oraz z żarówką tradycyjną.

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	49 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	62 548,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 086,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	63 634,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	68 803,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 216,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	71 019,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Budynek zasilany w ciepło z własnej kotłowni olejowo-gazowej. Kocioł posiada automatykę pogodową. Grzejniki wymienione na nowe w 1999 roku.

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	49 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	62 548,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 086,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	63 634,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	68 803,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 216,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	71 019,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
PARAMETRY PRACY		[°C]	80/60
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
KOCIOŁ NISKOTEMPERATUROWY NA PALIWO GAZOWE LUB PŁYNNE - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym - 120-1200 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,94
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA			
OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,90
RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,93
PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE			
BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,79
URZĄDZENIA POMOCNICZE			
POMPY OBIEGOWE			
POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m ² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	4 700

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	3 325,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	4 226,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 090,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	6 316,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 649,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 263,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	8 913,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m ²]	183,5
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	1 284,8
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		49,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{GWC}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI

Wentylacja NW miejscowa

URZĄDZENIA POMOCNICZNE

WENTYLATORY

WENTYLATORY W CENTRALI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ - wymiana powietrza powyżej 0,6 h⁻¹

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW	q_{el}	[W/m ²]	1,30
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW	t_{el}	[h/rok]	8 760

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	12 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 336,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	19 336,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest za pomocą akumulacyjnych podgrzewaczy elektrycznych typu WJ-40, mocy 1,5 kW, poj. 40 l. - o stałej stracie dobowej 0,80 kWh/dob, ZUG ELEKTROMET z Gołuszowic.

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	12 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 336,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	19 336,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,96
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		0,80
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Inny			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,96
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,74
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	V_{wi}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_w	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 852,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	60 899,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA			

W budynku zainstalowane jest oświetlenie z wykorzystaniem opraw świetłówkowych, opraw rastrowych oraz z żarówką tradycyjną.

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 852,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	60 899,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 559,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 540,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 540,8
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA B (ST. ROZSZERZONY))	P_N	[W/m ²]	7,1
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	t_D	[h/rok]	1 800,0
	t_N	[h/rok]	200,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	F_O		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)	F_D		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_C		1,00

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	1 086,3	2 216,0	3,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	2 090,2	4 263,9	6,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	29 852,9	60 899,9	90,4
SUMA	62 882,3	96 038,7	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

W budynku znajdują się zmodernizowane rozdzielnie elektryczne. System w większości pracuje w układzie TN-S. Budowa instalacji fotowoltaicznej

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Sieć elektrenergetyczna

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	32 012,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	96 038,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 060,7
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 047,8
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 047,8

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		3,00

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Panele fotowoltaiczne

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	30 869,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	499,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	493,1
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	493,1

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		0,00

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - Gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	49 212,0	62 548,7	68 803,5
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	49 212,0	62 548,7	68 803,5
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	3 325,3	4 226,5	4 649,2
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	3 325,3	4 226,5	4 649,2
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	12 960,5	17 578,8	19 336,7
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	12 960,5	17 578,8	19 336,7
CHŁODZENIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
RAZEM	65 497,9	84 354,0	92 789,4

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		738,7	2 216,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	738,7	2 216,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 421,3	4 263,9
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	1 421,3	4 263,9
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		20 300,0	60 899,9
RAZEM	0,0	22 460,0	67 379,9

ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

OGRZEWANIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		347,6	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	347,6	0,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		668,8	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	668,8	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		9 552,9	0,0
RAZEM	0,0	10 569,4	0,0

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
1	Biuro	✓	1	20,0	15,9	63,6
2	Klatka schodowa		1	11,8	10,3	30,8
3	Klatka schodowa	✓	3	16,0	30,2	122,4
4	Klatka schodowa	✓	1	8,0	16,6	69,6
5	Korytarz	✓	7	20,0	321,9	1 314,8
6	Kotłownia		1	7,4	34,2	109,5
7	Kuchnia z oknem gaz	✓	1	20,0	4,9	19,8
8	Piwnica		5	-3,8	62,7	188,1
9	Pokój	✓	10	20,0	206,7	835,3
10	Pom. pomocnicze bez okna	✓	4	20,0	5,8	23,7
11	Pom. pomocnicze bez okna	✓	1	16,0	4,5	19,0
12	Pom. pomocnicze z oknem	✓	1	16,0	17,3	52,0
13	Pom. pomocnicze z oknem	✓	6	20,0	53,6	217,2
14	Sala lekcyjna	✓	14	20,0	788,3	3 128,3
15	WC	✓	12	20,0	94,1	384,2

SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE											
MIĘSIĄC	N_d	$T_{em,m}$ [°C]	Q_b [GJ/rok]	Q_{wv} [GJ/rok]	Q_g [GJ/rok]	Q_{ve} [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} [GJ/rok]	Q_{nt} [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-1,1	43,96	6,84	12,32	70,57	0,826	20,47	88,89	43,34	1,000
Luty	28	-1,5	40,46	6,31	11,34	71,91	0,836	22,68	80,29	43,91	1,000
Marzec	31	3,5	34,38	5,18	9,37	54,68	0,678	37,68	87,87	18,53	0,656
Kwiecień	30	8,4	23,39	3,69	6,38	38,45	0,483	53,08	85,04	5,13	0,000
Maj	31	14,9	10,63	1,98	2,90	16,90	0,205	68,75	87,87	0,24	0,000
Czerwiec	0	16,1	7,86	1,46	2,14	12,93	0,157	70,07	85,04	0,09	0,000
Lipiec	0	17,4	5,42	1,07	1,48	8,62	0,103	72,67	87,87	0,02	0,000
Sierpień	0	17,6	5,00	0,99	1,36	7,95	0,100	65,75	87,87	0,02	0,000

MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _w [GJ/rok]	Q _g [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{nt} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Wrzesień	30	13,1	13,91	2,13	3,79	22,87	0,317	46,63	85,04	0,99	0,000
Październik	31	8,1	24,79	3,62	6,76	39,44	0,567	29,48	87,87	8,10	0,077
Listopad	30	2,9	34,48	4,95	9,40	56,67	0,763	18,49	85,04	26,55	1,000
Grudzień	31	-0,3	42,30	6,49	11,85	67,88	0,830	14,92	88,89	42,35	1,000
W sezonie	273	8,3	268,29	41,17	74,11	439,37	0,582	312,18	776,81	189,13	

ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZECZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	10,86	3 018	1,3
Okno zewnętrzne	185,76	51 599	22,2
Dach	13,92	3 866	1,7
Podłoga na gruncie	74,29	20 636	8,9
Podłoga w piwnicy	1,57	436	0,2
Strop ciepło do dołu	14,37	3 991	1,7
Strop pod nieogrz. poddaszem	27,37	7 603	3,3
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,56	155	0,1
Ściana wewnętrzna	6,85	1 903	0,8
Ściana zewnętrzna	60,64	16 844	7,3
Ciepło na wentylację	439,37	122 047	52,6
RAZEM	835,56	232 098	100,0

ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	312,18	86 718	28,7
Zyski wewnętrzne	776,81	215 781	71,3
RAZEM	1 088,99	302 499	100,0

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	49 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,H}$	[kWh/rok]	62 548,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	68 803,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 086,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 086,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 216,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	49 212,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	63 634,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,H}$	[kWh/rok]	71 019,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	31,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	40,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	44,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_H	[kWh/m²rok]	31,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	41,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	46,1

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	3 325,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,V}$	[kWh/rok]	4 226,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 649,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 090,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 090,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 263,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	3 325,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	6 316,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,V}$	[kWh/rok]	8 913,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_V	[kWh/m²rok]	2,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	4,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	5,8

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	12 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{K,W}$	[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 336,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	12 960,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	17 578,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{P,W}$	[kWh/rok]	19 336,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	11,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	12,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU_W	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m²rok]	11,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m²rok]	12,5
CHŁODZENIE			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	29 852,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{P,L}$	[kWh/rok]	60 899,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_L	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m²rok]	19,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m²rok]	39,5
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_{nd}	[kWh/rok]	65 497,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_K	[kWh/rok]	114 206,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	153 689,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 176,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	3 176,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 479,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	65 497,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	117 383,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_P	[kWh/rok]	160 169,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	42,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	74,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	99,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	4,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EU	[kWh/m²rok]	42,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m²rok]	76,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m²rok]	104,0
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m²rok]	70,0

SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO	
WARUNEK WSKAŹNIKA EP	NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD	SPEŁNIONY ³
BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie ¹	

- ¹ Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

- ² **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**
- ³ **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**