

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Projekt budowlany Hali Rekreacyjno-Rehabilitacyjnej w Mikołajkach z 1996 roku

Opracowanie Biuro Projektowania i Realizacji Inwestycji "aNBa", ul. Piotrowska 126, 90-062 Łódź, dostępne w części w postaci rysunków architektury (przekrój III-III, rzut parteru części hallu z widownią, projekt wentylacji mechanicznej, rzut systemu grzewczo - wentylacyjnego).

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	284092.90
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek został wybudowany w technologii typowej hali stalowej złożonej z ram dwuteowych z symetrycznym rozstawem 4 i 6 metrów obudowa z blach zaizolowanych wełną 20 cm i ścian osłonowych murowanych z gazobetonu 36+10 cm styropian, ściany zewnętrzne zaplecza betonowe 25 cm + 12 cm gazobeton + styropian 10 cm

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

ściana północna zaplecza	
ściany z gazobetonu	
Ściana zewnętrzna strefy wc-magazyn	
Ściana szczytowa lekka	
ściany wew od natrysków	
Ściana natryski siłownia	
Ściana natryski od komunikacji	
Ściana zewnętrzna -magazynki	
ściany wew	

Dach / stropodach

Dach lekki	
dach nad starą częścią	

Podłoga

GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_12	
---------------------------	--

Stolarka otworowa

witryna aluminiowa	witryna aluminiowa ściany szczytowej hall
Okna PCV	
Drzwi wewnętrzne natrysków	
drzwi wentylatorni i magazynu	
stolarka od natrysków do komunikacji	
drzwi	
Witryna hall	

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	276.76
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1237.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1928.17
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49.03
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Zużycie wspólne z budynkiem Zespołu Oświatowego
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	164.85
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	256.93

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	97.65
-----------------------------------	-------

Oплата 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	7.62
Oплата за подграние 1 m3 воды użytkowej [zł]	18.55
Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	7.62
Oплата за ограние 1 m2 pow. użytkowej [zł]	7.53
Oплата абонаментова [zł]	17.64
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	97.65

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Zasilanie z kotłowni gazowej zlokalizowanej w bryle przyległej szkoły poprzez istniejący w wentylatorni węzeł cieplny zasilający ogrzewanie systemu grzejnikowego oraz nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej nie wyposażonej w wymiennik ciepła. Centrala pracuje poprzez mieszanie powietrza zewnętrznego z wywiewanym. W trakcie wizji stwierdzono że centrala nie jest wyposażona w żadne filtry przez co nagrzewnica jest zabrudzona i blokuje przepływ, co powoduje niedogrzewanie pomieszczeń, niewystarczającą wentylację, brak komfortu cieplnego. Zauważono również że przez nieprecyzyjne wykonanie obudowy centrali utrudniony jest dostęp do jej serwisowania czego następstwem jest brak filtrów i zabrudzenie nagrzewnicy. Zauważono również że centrala nie posiada bypassu omijającego nagrzewnicę co powoduje zwiększenie oporów przepływu w czasie gdy nie jest konieczne używanie nagrzewnicy. Ponadto w związku z funkcją budynku zauważono że w części dotyczącej instalacji grzejnikowej brak jest zaworów termostatycznych a sposób użytkowania tzw. sali rehabilitacyjnej ze względów bezpieczeństwa powinien skutkować zmianą systemu ogrzewania poprzez likwidację ogrzewania grzejnikowego.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	45.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	45.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	55.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	55.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.67

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System z istniejącego węzła zbiorniki akumulacyjne z obiegiem cyrkulacyjnym.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.37

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Istniejący system nie działa prawidłowo i sprawnie

	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
--	---

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Zachowanie istniejącego systemu i jego przebudowa poprzez: likwidację istniejącej nieefektywnej i nie działającej wentylacji z nagrzewnicą, wyposażenie w pompę ciepła która będzie zasilala system cwu i wentylację w nagrzewnicę i chłodnicę a także bufor ciepła 2x5000L wyposażone w hamulce instalacji PV w postaci grzałek elektrycznych, przechowujące energię cieplną do wykorzystania w okresie spadków sprawności pompy ciepła bądź gdy nie występuje produkcja energii elektrycznej ze słońca	Zachowanie istniejącego systemu dla zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek awarii jak również występowanie ekstremalnie niskich temperatur
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	montaż perlatorów i pompy ciepła do ogrzania cwu	
ściana północna zaplecza	dodatkowa termoizolacja	spełnienie warunku technicznego
ściany z gazobetonu	styropian i warstwy wypraw elewacyjnych	spełnienie warunku technicznego
Ściana zewnętrzna strefy wc-magazyn	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak wymagań
Ściana szczytowa lekka	Nie przewiduje się termomodernizacji	współczynnik bliski wymaganemu
ściany wew od natrysków	Nie przewiduje się termomodernizacji	xxx
Ściana natryski siłownia	termPIR AL GK	spełnienie warunków technicznych
Ściana natryski od komunikacji	termPIR AL GK	spełnienie warunków technicznych
Ściana zewnętrzna - magazynki	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak wymagań
ściany wew	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak wymagań
Dach lekki	termPIR AL GK	spełnienie warunków technicznych
dach nad starą częścią	metoda wdmuchiwania	spełnienie warunków technicznych
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak możliwości technicznych uzasadnionych ekonomicznie
witryna aluminiowa	istniejąca witryna nie spełnia wymagań normowych	uzyskanie wymaganego współczynnika
Okna PCV	Osiągnięcie wymaganego współczynnika U	Osiągnięcie wymaganego współczynnika U
Drzwi wewnętrzne natrysków	osiągnięcie wymaganego współczynnika U	osiągnięcie wymaganego współczynnika U
drzwi wentylatorni i magazynu	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak wymagań
stolarka od natrysków do komunikacji	osiągnięcie wymaganego współczynnika	spełnienie warunków technicznych
drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak wymagań
Witryna hall	wymiana witryny	spełnienie warunków technicznych
GRUPA_STREF_1	Zaplanowanie wykonanie pięciu oddzielnych central obsługujących kolejno: 1. strefę hali głównej z widownią; 2. Strefę hallu wejściowego z pomieszczeniami obsługi i zapleczem sanitarnym zlokalizowanym w części hallu; 3. Strefę sali rehabilitacyjnej z magazynkami, szatniami i pomieszczeniami trenerów; 4. Strefę siłowni z komunikacją; 5. Strefa pokoju nauczycielskiego z magazynkiem i obecną wentylatornią, 5. Strefa natrysków.	W związku z tym, że przeznaczenie pomieszczeń nie jest tożsame z pierwotnym, administrator dostosowuje pomieszczenia do aktualnych potrzeb zdecydowano się na zastosowanie wentylacji mechanicznej we wszystkich pomieszczeniach

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana natryski siłownia

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	16.41 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	16.41 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	16.00 [°C]
Liczba stopniodni	1856
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	termPIR AL GK
Materiał izolacyjny	termPIR AL GK
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.022 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.02 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	2460.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24	24	24	24	24	24
T _e	16	16	16	16	16	16
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	248	224	248	240	80	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	24	24	24	24	24	24
T _e	16	16	16	16	16	16
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	80	248	240	248

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	98.40 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	49.20 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	6.15 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	177.66 [zł/m²]
Koszt sprzętu	23.91 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.02	0.03	0.04	0.05	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.909	1.364	1.818	2.273	-
R	[(m² K)/W]	0.417	1.326	1.780	2.235	2.689	-
U	[W/(m² K)]	2.400	0.75	0.56	0.45	0.37	-
Q	[GJ]	6.32	1.99	1.48	1.18	0.98	-
q	[MW]	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-
ΔQ	[zł/rok]	-	587.79	595.21	599.61	602.53	-
N	[zł]	-	2915.39	3319.08	3722.76	4126.45	-
SPBT	[lata]	-	4.96	5.58	6.21	6.85	-

Wybrany wariant

SPBT	4.96 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	587.79 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	2915.39 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
spełniony warunek techniczny i ekonomiczny	
Uwagi audytora	

Ściana natryski od komunikacji

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	57.32 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	57.32 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	16.00 [°C]
Liczba stopniodni	1786
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	termPIR AL GK
Materiał izolacyjny	termpirAL GK
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.022 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.02 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	2460.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	24	24	24	24	24	24
Te _m	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	238.7	215.6	238.7	231	77	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	24	24	24	24	24	24
Te _m	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	77	238.7	231	238.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	98.40 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	49.20 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	6.15 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	177.67 [zł/m²]
Koszt sprzętu	23.92 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.02	0.03	0.04	0.05	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.909	1.364	1.818	2.273	-
R	[(m² K)/W]	0.444	1.353	1.807	2.262	2.716	-
U	[W/(m² K)]	2.254	0.74	0.55	0.44	0.37	-
Q	[GJ]	19.94	6.54	4.90	3.91	3.26	-
q	[MW]	0.0010	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1851.61	1875.70	1890.11	1899.70	-
N	[zł]	-	10184.04	11594.12	13004.19	14414.26	-
SPBT	[lata]	-	5.50	6.18	6.88	7.59	-

Wybrany wariant

SPBT	5.50 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1851.61 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	10184.04 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie spełniony warunek techniczny i ekonomiczny	
Uwagi audytora	

dach nad starą częścią

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	251.70 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	251.70 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.60 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3240
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	metoda wdmuchiwania
Materiał izolacyjny	celuloza
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	344.40 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	635.5	529.2	421.6	345	30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	59	257.3	417	545.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	68.88 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	51.66 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	132.84 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	12.30 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.054	4.324	4.595	4.865	5.135
R	[(m ² K)/W]	4.023	8.077	8.347	8.618	8.888	9.158
U	[W/(m ² K)]	0.249	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11
Q	[GJ]	17.52	8.72	8.44	8.18	7.93	7.69
q	[MW]	0.0024	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011
ΔQ	[zł/rok]	-	1582.83	1586.96	1590.84	1594.49	1597.91
N	[zł]	-	33435.83	34302.69	35169.54	36036.40	36903.25
SPBT	[lata]	-	21.12	21.62	22.11	22.60	23.09

Wybrany wariant

SPBT	21.12 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1582.83 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	33435.83 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie brak uzasadnienia ekonomicznego	
Uwagi audytora	

ściana północna zaplecza

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	206.75 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	206.75 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.60 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3240
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	dodatkowa termoizolacja
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.07 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	246.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	635.5	529.2	421.6	345	30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	59	257.3	417	545.6

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	147.60 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	17.22 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	18.45 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	209.84 [zł/m²]
Koszt sprzętu	26.57 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.875	2.188	2.500	2.813	3.125
R	[(m² K)/W]	2.956	4.831	5.144	5.456	5.769	6.081
U	[W/(m² K)]	0.338	0.21	0.19	0.18	0.17	0.16
Q	[GJ]	19.58	11.98	11.25	10.61	10.03	9.52
q	[MW]	0.0027	0.0017	0.0016	0.0015	0.0014	0.0013
ΔQ	[zł/rok]	-	1736.73	1747.39	1756.83	1765.25	1772.80
N	[zł]	-	42876.85	43385.47	43894.09	44402.71	44911.32
SPBT	[lata]	-	24.69	24.83	24.98	25.15	25.33

Wybrany wariant

SPBT	24.83 [lata]
Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1747.39 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	43385.47 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie brak uzasadnienia ekonomicznego	
Uwagi audytora	

ściany z gazobetonu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	243.13 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	243.13 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.30 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3171
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	styropian i warstwy wypraw elewacyjnych
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	246.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	626.2	520.8	412.3	336	27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	56	248	408	536.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	147.60 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	12.30 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	18.45 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	204.92 [zł/m²]
Koszt sprzętu	26.57 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.563	1.875	2.188	2.500	2.813
R	[(m² K)/W]	3.667	5.229	5.542	5.854	6.167	6.479
U	[W/(m² K)]	0.273	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15
Q	[GJ]	18.17	12.74	12.02	11.38	10.80	10.28
q	[MW]	0.0025	0.0018	0.0017	0.0016	0.0015	0.0014
ΔQ	[zł/rok]	-	1587.47	1597.99	1607.39	1615.84	1623.47
N	[zł]	-	49823.23	50421.34	51019.45	51617.57	52215.68
SPBT	[lata]	-	31.39	31.55	31.74	31.94	32.16

Wybrany wariant

SPBT	31.39 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1587.47 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	49823.23 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie brak uzasadnienia ekonomicznego	
Uwagi audytora	

Dach lekki

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1697.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1697.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.30 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 [°C]
Liczba stopniodni	3171
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	termPIR AL GK
Materiał izolacyjny	termPIR AL GK
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.022 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.06 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	2460.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	626.2	520.8	412.3	336	27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	56	248	408	536.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	184.50 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	147.60 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	30.75 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	393.60 [zł/m²]
Koszt sprzętu	30.75 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.727	3.182	3.636	4.091	4.545
R	[(m² K)/W]	3.967	6.694	7.149	7.603	8.058	8.512
U	[W/(m² K)]	0.252	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12
Q	[GJ]	117.19	69.44	65.03	61.14	57.69	54.61
q	[MW]	0.0164	0.0097	0.0091	0.0085	0.0081	0.0076
ΔQ	[zł/rok]	-	10427.60	10492.29	10549.24	10599.77	10644.90
N	[zł]	-	667939.20	709685.40	751431.60	793177.80	834924.00
SPBT	[lata]	-	64.05	67.64	71.23	74.83	78.43

Wybrany wariant

SPBT	64.05 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10427.60 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	667939.20 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie brak uzasadnienia ekonomicznego	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi wewnętrzne natrysków

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.15 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	16.00 °C
Liczba stopniodni	4957

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24	24	24	24	24	24
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	864.9	736.4	651	567	104	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	24	24	24	24	24	24
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	133	486.7	639	775

Drzwi wewnętrzne natrysków

Opis ulepszenia w wariantach: 1	osiągnięcie wymaganego współczynnika U
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	442.80	zł/m ²	2.15	952.02
Koszt montażu stolarki	147.60	zł/mb	6.00	885.60
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	5.000	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	2.00	0.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	4.60	1.01	-	-
q	[MW]	0.0000	0.0000	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	434.76	-	-
N	[zł]	-	1837.62	-	-
SPBT	[lata]	-	4.23	-	-

Wybrany wariant

SPBT	4.23 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	434.76 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1837.62 [zł]
Uwagi audytora	

stolarka od natrysków do komunikacji

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	9.88 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	16.00 °C
Liczba stopniodni	4957

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24	24	24	24	24	24
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	864.9	736.4	651	567	104	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	24	24	24	24	24	24
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	133	486.7	639	775

stolarka od natrysków do komunikacji

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	osiągnięcie wymaganego współczynnika
---------------------------------	--------------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	492.00	zł/m ²	9.88	4860.96
Koszt montażu stolarki	147.60	zł/mb	30.40	4487.04
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.739	1.100	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.35	0.10	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	7.36	4.65	-	-
q	[MW]	0.0001	0.0000	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	650.34	-	-
N	[zł]	-	9348.00	-	-
SPBT	[lata]	-	14.37	-	-

Wybrany wariant

SPBT	14.37 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	650.34 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	9348.00 [zł]

Uwagi audytora

Okna PCV

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	87.06 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.60 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	3240

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	635.5	529.2	421.6	345	30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	59	257.3	417	545.6

Okna PCV

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Osiągnięcie wymaganego współczynnika U
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	492.00	zł/m ²	87.06	42833.52
Koszt montażu stolarki	147.60	zł/mb	260.53	38454.23
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.700	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.19	0.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	41.43	21.94	-	-
q	[MW]	0.0057	0.0030	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	3725.18	-	-
N	[zł]	-	81287.75	-	-
SPBT	[lata]	-	21.82	-	-

Wybrany wariant

SPBT	21.82 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3725.18 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	81287.75 [zł]

Uwagi audytora

Witryna hall
Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	53.62 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.30 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	3171

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	626.2	520.8	412.3	336	27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	56	248	408	536.3

Witryna hall

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana witryny
---------------------------------	-----------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1660.50	zł/m ²	53.62	89036.01
Koszt montażu stolarki	615.00	zł/m ²	53.62	32976.30
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	3.034	0.700	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.00	0.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
C _r	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	44.57	10.28	-	-
q	[MW]	0.0062	0.0014	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4201.75	-	-
N	[zł]	-	122012.31	-	-
SPBT	[lata]	-	29.04	-	-

Wybrany wariant

SPBT	29.04 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4201.75 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	122012.31 [zł]

Uwagi audytora

witryna aluminiowa

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	168.85 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.30 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-22.00 °C
Liczba stopniodni	3171

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
T _{e_m}	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	626.2	520.8	412.3	336	27	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
T _{e_m}	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	56	248	408	536.3

witryna aluminiowa

Opis ulepszenia w wariantach: 1	istniejąca witryna nie spełnia wymagań normowych
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1660.50	zł/m ²	168.85	280375.43
Koszt montażu stolarki	615.00	zł/m ²	168.85	103842.75
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.590	0.700	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	0.60	0.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c _r	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	73.55	32.38	-	-
q	[MW]	0.0103	0.0045	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	6708.29	-	-
N	[zł]	-	384218.18	-	-
SPBT	[lata]	-	57.28	-	-

Wybrany wariant

SPBT	57.28 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6708.29 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	384218.18 [zł]

Uwagi audytora

zmiana na witrynę o odpowiednim współczynniku

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: GRUPA_STREF_1

Ulepszenie:	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Strefa pomieszczeń pomocniczych	151.80	151.80	151.80	22.77
Strefa natrysków	161.17	161.17	2700.00	405.00
Strefa sportu	10230.00	10230.00	18583.00	2787.45
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	1006.16	0.13749	306.84	0.04290
Planowany koszt ulepszenia [zł]			1045500.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			93769.41	
SPBT [lata]			11.15	

Wybrany wariant: wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

SPBT [lata]	11.15
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	93769.41
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1045500.00
<p>Uwagi audytora</p> <p>W związku z tym, że przeznaczenie pomieszczeń nie jest tożsame z pierwotnym, administrator dostosowuje pomieszczenia do aktualnych potrzeb zdecydowano się na zastosowanie wentylacji mechanicznej we wszystkich pomieszczeniach</p>	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła

Opis usprawnienia	montaż perlatorów i pompy ciepła do ogrzania cwu
Opis modernizacji źródła ciepła	Zasilanie z planowanej pompy ciepła wraz z instalacją fotowoltaiczną
Opis modernizacji przesyłania ciepła	zwiększenie przerw w pracy pompy cyrkulacyjnej oraz zmiana pompy na bardziej energooszczędną
Opis modernizacji akumulacji ciepła	nie wymaga
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	25.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	0.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.50
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.34
System:	pompa ciepła powietrze/powietrze
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	4.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	2.38
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	49.03
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00407
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	5.72
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00047
Planowany koszt ulepszenia [zł]	62976.04
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	4787.88
SPBT [lata]	13.15

Wybrany wariant: zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła

SPBT [lata]	13.15
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	4787.88
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	62976.00
Uwagi audytora	

6.5 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	osiągnięcie wymaganego współczynnika U	1837.62	4.23
2	termPIR AL GK, termPIR AL GK	2915.39	4.96
3	termPIR AL GK, termPIR AL GK	10184.04	5.50
4	Zaplanowanie wykonanie pięciu oddzielnych central obsługujących kolejno: 1. strefę hali głównej z widownią; 2. Strefę hallu wejściowego z pomieszczeniami obsługi i zapleczem sanitarnym zlokalizowanym w części hallu; 3. Strefę sali rehabilitacyjnej z magazynkami, szatniami i pomieszczeniami trenerów; 4. Strefę siłowni z komunikacją; 5. Strefa pokoju nauczycielskiego z magazynkiem i obecną wentylatornią, 5. Strefa natrysków.	1045500.00	11.15
5	montaż perlatorów i pompy ciepła do ogrzania cwu, montaż perlatorów ograniczających przepływ 40 szt. po 35 zł/szt, montaż samodzielny administratora,	62976.00	13.15
6	osiągnięcie wymaganego współczynnika	9348.00	14.37
7	metoda wdmuchiwania, celuloza	33435.83	21.12
8	Osiągnięcie wymaganego współczynnika U	81287.75	21.82
9	dodatkowa termoizolacja, styropian	43385.47	24.83
10	wymiana witryny	122012.31	29.04
11	styropian i warstwy wypraw elewacyjnych, styropian	49823.23	31.39
12	istniejąca witryna nie spełnia wymagań normowych	384218.18	57.28
13	termPIR AL GK, termPIR AL GK	667939.20	64.05

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: usprawnienie systemu ogrzewania

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	1
wd	0.85
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	7.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	7.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61
System:	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	8.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	8.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.67
System:	Pompy ciepła powietrze/powietrze w kaskadzie do 85% zapotrzebowania na moc
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	85.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	85.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.50
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.91
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1928.17
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.27676
Planowany koszt ulepszenia [zł]	984005.54
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	164263.06
SPBT [lata]	5.99

Wybrany wariant: usprawnienie systemu ogrzewania

SPBT [lata]	5.99
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	164263.06
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	984005.16

Uwagi audytora

Zachowanie istniejącego systemu dla zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek awarii jak również występowanie ekstremalnie niskich temperatur

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
<p>Wytwarzanie ciepła: W związku z tym że istniejąca instalacja wyposażona jest w kondensacyjne kotły gazowe założono uzupełnienie istniejącego źródła o instalację pomp ciepła zasilaną z instalacji PV która będzie pracowała przez 85 % czasu w sezonie, natomiast istniejące źródło pozostanie źródłem szczytowym pracującym przy temperaturach niższych niż -5°C.</p>	$\eta_g = 3.12$
<p>Przesyłanie ciepła: Poprzez działania jak powyżej instalacja pomp przy ścianie hali pozwoli ograniczyć straty na przesyle, jak również rezygnacja z ogrzewania grzejnikowego na rzecz nagrzewnic w systemie wentylacji mechanicznej.</p>	$\eta_d = 0.94$
<p>Regulacja systemu grzewczego: Zastąpienie regulacji za pomocą termostatów regulacją automatyczną realizowaną przez sterownik wentylacji</p>	$\eta_e = 0.91$
<p>Akumulacja ciepła: Ze względu na instalację źródeł odnawialnych zostaną zastosowane zbiorniki akumulacyjne aby zmniejszyć częstotliwość pracy źródła istniejącego jako szczytowego</p>	$\eta_s = 0.96$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Instalacja PV i magazyn energii</p>	$W_t = 1.00$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Instalacja PV i magazyn energii</p>	$W_d = 0.85$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.57$
<p>Opis ulepszenia systemu grzewczego Zachowanie istniejącego systemu i jego przebudowa poprzez: likwidację istniejącej nieefektywnej i nie działającej wentylacji z nagrzewnicą, wyposażenie w pompę ciepła która będzie zasilala system cwu i wentylację w nagrzewnicę i chłodnicę a także bufor ciepła 2x5000L wyposażone w hamulce instalacji PV w postaci grzałek elektrycznych, przechowujące energię cieplną do wykorzystania w okresie spadków sprawności pompy ciepła bądź gdy nie występuje produkcja energii elektrycznej ze słońca</p>	
<p>Uwagi audytora Zachowanie istniejącego systemu dla zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek awarii jak również występowanie ekstremalnie niskich temperatur</p>	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1	3508868.06	186511.37	92.04	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2 - wybrany do realizacji	2840928.98	185616.65	91.00	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	2456710.94	184445.83	89.64	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	2406887.71	184351.10	89.53	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	2284875.50	183655.83	88.72	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	2241490.05	183472.13	88.51	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	2160202.36	182790.42	87.71	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	2126766.57	182569.73	87.46	0.00
9	Wariant optymalizacyjny 9	2117418.57	182533.60	87.42	0.00
10	Wariant optymalizacyjny 10	2054442.57	177745.46	85.23	0.00
11	Wariant optymalizacyjny 11	1008942.57	164807.81	70.17	0.00
12	Wariant optymalizacyjny 12	998758.53	164465.06	69.77	0.00
13	Wariant optymalizacyjny 13	995843.16	164345.93	69.63	0.00
14	Wariant optymalizacyjny 14	994005.54	164263.90	69.53	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 2					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi: 2840928.98 zł					
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 10000.00 zł					
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 284092.90 zł, planowana kwota kredytu wynosi 2556836.08 zł					
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 2 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15
7	stolarka od natrysków do komunikacji	wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	14.37
8	dach nad starą częścią	ocieplenie	21.12
9	Okna PCV	Wymiana okien PCW	21.82
10	ściana północna zaplecza	docieplenie	24.83
11	Witryna hall	osiągnięcie wymaganego współczynnika	29.04
12	ściany z gazobetonu	docieplenie	31.39
13	witryna aluminiowa	wymiana witryny na spełniającą wymogi przenikalności cieplnej	57.28
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			258.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			384.86
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			172.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			51.28
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			22.94

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Instalacja PV i magazyn energii	1.00	553500.00 [zł]	553500.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	307500.00 [zł]	307500.00
3	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	123000.00 [zł]	123000.00
4	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja źródła ciepła	258.34 [kW]	0.01 zł_kW	2.58
5	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	258.34 [kW]	0.01 zł_kW	2.58
6	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: montaż perlatorów ograniczających przepływ 40 szt. po 35 zł/szt, montaż samodzielny administratora	40.00 [szt.]	36.90 [zł/komplet]	1476.00
7	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	36900.00 [zł]	36900.00
8	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	24600.00 [zł]	24600.00
9	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja źródła ciepła	0.47 [kW]	0.01 zł_kWh	0.00
10	ściana północna zaplecza - styropian ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.070 [m] Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna -1 (północ), Ściana zewnętrzna -1 (północ)	206.75 [m ²]	17.22 [zł/m ²]	3560.32
11	ściana północna zaplecza - robocizna	206.75 [m ²]	147.60 [zł/m ²]	30517.04
12	ściana północna zaplecza - sprzęt	206.75 [m ²]	26.57 [zł/m ²]	5493.48
13	ściana północna zaplecza - prace dodatkowe	206.75 [m ²]	18.45 [zł/m ²]	3814.63
14	ściany z gazobetonu - styropian ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna -1 wschód, Ściana szczytowa murowana, Ściana zewnętrzna -zachód	243.13 [m ²]	12.30 [zł/m ²]	2990.56
15	ściany z gazobetonu - robocizna	243.13 [m ²]	147.60 [zł/m ²]	35886.73
16	ściany z gazobetonu - sprzęt	243.13 [m ²]	26.57 [zł/m ²]	6460.10
17	ściany z gazobetonu - prace dodatkowe	243.13 [m ²]	18.45 [zł/m ²]	4485.84
18	Ściana natryski siłownia - termPIR AL GK ($\lambda = 0.022[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.020 [m] Ściana od siłowni	16.41 [m ²]	49.20 [zł/m ²]	807.37
19	Ściana natryski siłownia - robocizna	16.41 [m ²]	98.40 [zł/m ²]	1614.74
20	Ściana natryski siłownia - sprzęt	16.41 [m ²]	23.91 [zł/m ²]	392.36
21	Ściana natryski siłownia - prace dodatkowe	16.41 [m ²]	6.15 [zł/m ²]	100.92
22	Ściana natryski od komunikacji - termPIR AL GK ($\lambda = 0.022[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.020 [m] Ściana od komunikacji	57.32 [m ²]	49.20 [zł/m ²]	2820.14
23	Ściana natryski od komunikacji - robocizna	57.32 [m ²]	98.40 [zł/m ²]	5640.29
24	Ściana natryski od komunikacji - sprzęt	57.32 [m ²]	23.92 [zł/m ²]	1371.09
25	Ściana natryski od komunikacji - prace dodatkowe	57.32 [m ²]	6.15 [zł/m ²]	352.52
26	dach nad starą częścią - celuloza ($\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Dach skośny -1 (północ), Dach skośny -1 (północ), Dach skośny -1 (północ)	251.70 [m ²]	51.66 [zł/m ²]	13002.82
27	dach nad starą częścią - robocizna	251.70 [m ²]	68.88 [zł/m ²]	17337.10
28	dach nad starą częścią - sprzęt	251.70 [m ²]	12.30 [zł/m ²]	3095.91
29	witryna aluminiowa - wymiana witryny na spełniającą wymogi przenikalności cieplnej	168.85 [m ²]	1660.50 [zł/m ²]	280375.43
30	witryna aluminiowa - robocizna	168.85 [m ²]	615.00 [zł/m ²]	103842.75
31	Okna PCV - Wymiana okien PCW	87.06 [m ²]	492.00 [zł/m ²]	42833.52

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

32	Okna PCV - robocizna	260.53 [mb]	147.60 [zł/mb]	38454.23
33	Drzwi wewnętrzne natrysków - Wymiana	2.15 [m²]	442.80 [zł/m²]	952.02
34	Drzwi wewnętrzne natrysków - robocizna	6 [mb]	147.60 [zł/mb]	885.60
35	stolarka od natrysków do komunikacji - wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	9.88 [m²]	492.00 [zł/m²]	4860.96
36	stolarka od natrysków do komunikacji - robocizna	30.4 [mb]	147.60 [zł/mb]	4487.04
37	Witryna hall - osiągnięcie wymaganego współczynnika	53.62 [m²]	1660.50 [zł/m²]	89036.01
38	Witryna hall - robocizna	53.62 [m²]	615.00 [zł/m²]	32976.30
39	GRUPA_STREF_1 - wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła - elementy systemu wentylacji	1	861000.00 [zł]	861000.00
40	GRUPA_STREF_1 - robocizna	1	184500.00 [zł]	184500.00

Załączniki

Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy	100.00	97.65	7.62	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy	7.50	97.65	7.62	17.64
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	42.50	0.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ]	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy	100.00	97.65	7.62	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: gaz lub olej opałowy	0.00	97.65	7.62	17.64
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	50.00	0.00	0.00	0.00

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: S_35

Nazwa przegrody		Ściana północna -UW-2Ż-cegła żerańska			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.338			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1700
3	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (700) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.35	0	0
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	0	0
5	Zaprawa klejąca do systemów ociepleń	0.005	0.85	1000	2600
6	Styropian - w innych przypadkach	0.1	0.045	1460	40
7	Zaprawa klejąca do systemów ociepleń	0.005	0.85	1000	2600
8	ATLAS zaprawa tynkarska	0.004	0.82	0.82	1400
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściana północna zaplecza		TAK		0.338	0.194

Symbol przegrody: S_10

Nazwa przegrody		Mur z bloczków gazobetonowych 37 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.273			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm	0.37	0.3	840	600
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
4	Zaprawa klejąca do systemów ociepleń	0.005	0.85	1000	2600
5	Styropian - w innych przypadkach	0.1	0.045	1460	40
6	Zaprawa klejąca do systemów ociepleń	0.005	0.85	1000	2600
7	ATLAS zaprawa tynkarska	0.004	0.82	0.82	1400
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściany z gazobetonu		TAK		0.273	0.191

Symbol przegrody: PG_0

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie hala			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.254			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			

ZAŁĄCZNIKI

Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина	0.3	0.85	840	1800
2	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
3	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800
4	Polietylen, wysoka gęstość	0.002	0.5	0	0
5	Styropian - w innych przypadkach	0.1	0.045	1460	40
6	Beton	0.1	1.5	0	0
7	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.04			
8	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
9	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.02			
10	Płyty wiórowe (300) na lepiszczy syntetycznym	0.01	0.07	2090	300
11	Poliuretan (PU)	0.002	0.25	1800	1200
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_12		NIE		0.366	0.366

Symbol przegrody: PG_3

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie hool			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.299			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина piaszczysta	0.3	0.7	840	1800
2	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
3	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
4	Polietylen o wysokiej gęstości	0.002	0.5	1800	980
5	Styropian - w innych przypadkach	0.1	0.045	1460	40
6	Beton o średniej gęstości (1800)	0.05	1.15	1000	1800
7	Wykładzina podłogowa PVC	0.002	0.2	1260	1300
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_12		NIE		0.366	0.366

Symbol przegrody: PG_3

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie sala rehabi			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.306			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина	0.3	0.85	840	1800
2	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
3	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800

ZAŁĄCZNIKI

4	Polietylen o wysokiej gęstości	0.002	0.5	1800	980
5	Styropian - w innych przypadkach	0.1	0.045	1460	40
6	Beton o średniej gęstości (1800)	0.05	1.15	1000	1800
7	Wykładzina podłogowa PVC	0.002	0.2	1260	1300

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_12	NIE	0.366	0.366

Symbol przegrody: PG_3

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie zaplecze			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.446			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Gлина piaszczysta	0.3	0.7	840	1800
2	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
3	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
4	Polietylen o wysokiej gęstości	0.002	0.5	1800	980
5	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
6	Beton o średniej gęstości (1800)	0.05	1.15	1000	1800
7	Ceresit CM 11 - zaprawa klejaca uniwersalna	0.005	1	800	1400
8	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.008	1.05	920	2000

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PODLOGI_12	NIE	0.366	0.366

Symbol przegrody: SNJ_6

Nazwa przegrody		Ściana lekka pokrycie blacha trapez			
Typ przegrody		Ściana o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.202			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Stal	0.002	50	450	7800
2	Wełna mineralna luzem - w ścianach	0.2	0.043	750	80
3	Słabo wentylowana warstwa powietrzna	0.02			
4	Stal	0.002	50	450	7800

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana szczytowa lekka	NIE	0.202	0.202

Symbol przegrody: S_35

Nazwa przegrody	Ściana między wentylatornią a pom trenerów
-----------------	--

ZAŁĄCZNIKI

Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.239			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1700
3	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (700) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.12	0.35	0	0
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	0	0
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściany wew		NIE		1.746	1.746

Symbol przegrody: SJ_10

Nazwa przegrody		Ściana wewnętrzna między wentylatornią a komunikacją			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.254			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.25	1.7	840	2500
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściany wew		NIE		1.746	1.746

Symbol przegrody: SJ_11

Nazwa przegrody		Ściana 12 między magazyn a wc			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.4			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.12	1	880	1900
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna strefy wc-magazyn		NIE		2.400	2.400
Ściana zewnętrzna -magazynki		NIE		2.400	2.400

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: SJ_11

Nazwa przegrody		Ściana 12 między pokój nauczycieli a natryski			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.4			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.12	1	880	1900
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściany wew od natrysków		NIE		2.400	2.400

Symbol przegrody: SJ_11

Nazwa przegrody		Ściana 12 między siłownia a natryski			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.4			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły silikatowej pełnej	0.12	1	880	1900
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana natryski siłownia		TAK		2.400	0.754

Symbol przegrody: SJ_10

Nazwa przegrody		Ściana wewnętrzna między natryski a komunikacja			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.254			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.25	1.7	840	2500
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana natryski od komunikacji		TAK		2.254	0.739

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: DS_7			
Nazwa przegrody		Dach nad częściami pobocznymi	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.249	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		25	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		1.5	
Wysokość krokwi [m]		0.25	
Szerokość krokwi [m]		0.1	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
dach nad starą częścią	TAK	0.249	0.124

Symbol przegrody: DS_7			
Nazwa przegrody		Dach nad częściami sportowymi i rehab	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.252	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		1.5	
Wysokość krokwi [m]		0.25	
Szerokość krokwi [m]		0.1	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach lekki	TAK	0.252	0.252

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_16

Nazwa przegrody	witryna poliwęglan bezbarwny		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.59		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.53		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
witryna aluminiowa	TAK	1.590	0.700

Symbol przegrody: O_17

Nazwa przegrody	Okna PVC		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.7		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna PCV	TAK	1.700	0.900

Symbol przegrody: O_18

Nazwa przegrody	witryna aluminium		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.03		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.95		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Witryna hall	TAK	3.034	0.700

Symbol przegrody: O40

Nazwa przegrody	Drzwi wewnętrzne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi wewnętrzne natrysków	TAK	5.000	1.100
drzwi	NIE	5.000	5.000

Symbol przegrody: O_23

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa przegrody		Okno drewniane wewnętrzne	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0.5	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
stolarka od natrysków do komunikacji	TAK	1.739	1.100

Załączniki

Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Strefa sportu

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	1918.76
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	10238.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	16.30
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	211063.6

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie hala sport	957.00	957.00	0.102	47.327	144698.4
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie holl	205.91	205.91	0.109	17.832	31134.26
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie sala rehabi	112.50	112.50	0.110	9.692	17010
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie zaplecze	246.85	246.85	0.127	16.945	37323.72
ściana północna zaplecza	Ściana zewnętrzna (północ)	130.44	156.39	0.338	72.563	21983.51
ściany z gazobetonu	Ściana zewnętrzna -1 wschód	75.57	158.49	0.273	17.520	4602.21
ściany z gazobetonu	Ściana szczytowa murowana	61.43	135.51	0.273	36.734	3741.09
Ściana szczytowa lekka	Ściana szczytowa lekka	60.24	74.64	0.202	15.080	422.88
ściany z gazobetonu	Ściana zewnętrzna -zachód	106.13	194.19	0.273	7.447	6463.62
Ściana zewnętrzna strefy wc-magazyn	Ściana zewnętrzna strefy wc-magazyn	18.56	18.56	2.400	44.553	2294.57
ściany wew	Ściana zewnętrzna - szatnie z wc - wentylatoria	13.50	13.50	1.239	16.723	2275.29
ściany wew	Ściana zewnętrzna -komunikacja a magazyn i wentylatoria	16.88	21.18	2.254	38.058	3407.36
Ściana zewnętrzna - magazynki	Ściana zewnętrzna -magazynki	51.75	58.20	2.400	124.224	6397.85
dach nad starą częścią	Dach skośny -1 (północ)	84.30	84.30	0.249	20.252	1475.99
Dach lekki	Dach skośny -(północ) rehabi	130.00	130.00	0.252	32.271	1411.86
Dach lekki	Dach skośny - (północ) hala	495.00	495.00	0.252	122.582	5375.93
Dach lekki	Dach skośny -(południe) rehabi	130.00	130.00	0.252	32.271	1411.86
Dach lekki	Dach skośny - (południe) hala	495.00	495.00	0.252	122.582	5375.93
Dach lekki	Dach skośny -południe widownia	124.00	124.00	0.252	30.269	1346.7
Dach lekki	Dach skośny -zachód hall	161.50	161.50	0.252	40.249	1753.97
Dach lekki	Dach skośny -wschód hall	161.50	161.50	0.252	40.249	1753.97
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	
Okna PCV	Okno 0	5.04	0.30	1.700	8.568	
Okna PCV	Okno 0	14.40	0.30	1.700	24.480	
Okna PCV	Drzwi góra loggia	2.21	0.30	1.700	3.765	
Okna PCV	Drzwi pom trenerów	4.30	0.00	1.700	7.310	

ZAŁĄCZNIKI

witryna aluminiowa	Okno 0	77.00	0.50	1.590	122.430
Okna PCV	Okno 1	1.62	0.20	1.700	2.754
Okna PCV	drzwi	4.30	0.20	1.700	7.310
Witryna hall	Okno 0	53.62	0.00	3.034	162.683
Okna PCV	Okno 1	5.40	0.20	1.700	9.180
Okna PCV	drzwi	8.60	0.20	1.700	14.620
Okna PCV	Okno 3	2.16	0.20	1.700	3.672
Okna PCV	drzwi mała sala	4.30	0.20	1.700	7.310
witryna aluminiowa	witryna pleksi	14.40	0.80	1.590	22.896
witryna aluminiowa	Okno 0	77.45	0.50	1.590	123.146
Okna PCV	Okno 1	0.54	0.20	1.700	0.918
Okna PCV	drzwi	3.22	0.20	1.700	5.482
Okna PCV	Okno 3	5.40	0.20	1.700	9.180
Okna PCV	Okno 4	1.44	0.20	1.700	2.448
drzwi wentylatorni i magazynu	drzwi wentylatorni i magazynu	4.30	0.00	1.700	7.310
drzwi	drzwi	6.45	1.00	5.000	32.250

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
PG_0	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	50.4
PG_3	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	41.04
PG_3	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	22.03
PG_3	GF2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6	25.65
S_35	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	23.7
S_35	R1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	23.7
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	2
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	8.25
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	5.2
S_10	C5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	5.2
S_10	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	10.4
S_10	R1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	36.8
SNJ_6	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	4
SNJ_6	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	35.6
SNJ_6	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	44.42
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	77.1
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	11.4
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	19
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	14.05
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	10
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	44
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	10
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	44
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	19.8
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	9.25
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	9.25

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
----------------	----------------------

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		10230.00					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.25					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		183.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.50					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	3942				
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	3942				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	3942				
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	4818				
CO	silnik wentylatora w centrali	5.00 [W/m²]	4818				
CO	pompa obiegowa nagrzewnicy centrali	0.15 [W/m²]	4818				
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840				
wentylacja	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza powyżej 0,6 [1/h]	5.20 [W/m²]	4000 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
Θ _e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4757.48	4768	4812.73	4844.3	5457.37	7378.12
C _m	[kJ/K]	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6
τ	[h]	12.32	12.3	12.18	12.1	10.74	7.95
a _H		1.82	1.82	1.81	1.81	1.72	1.53
Q _{H,ht}	[kWh]	71639.26	59678.22	47654.44	39064.87	10930.44	4239.28
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	3100	2800	3100	3000	3100	3000
Q _{sol}	[kWh]	2977.8	3917.77	7274.67	9531.01	12847.96	12121.69
Q _{H,gn}	[kWh]	6077.8	6717.77	10374.67	12531.01	15947.96	15121.69
γ _H		0.08	0.11	0.22	0.32	1.46	3.57
η _{H,gn}		0.99	0.98	0.95	0.91	0.51	0.25
Q _{H,nd,n}	[kWh]	65622.24	53094.81	37798.5	27661.65	2796.98	458.86
L _H	[h]	744	672	744	476	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień

ZAŁĄCZNIKI

$\Theta_{int,H}$	°C	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2663.06	-6269.76	5039.01	4923.24	4810.1	4775.89
C_m	[kJ/K]	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6
τ	[h]	22.02	-9.35	11.63	11.91	12.19	12.28
a_H		2.47	0.38	1.78	1.79	1.81	1.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-2164.4	935.85	20257	29274.69	47125.15	61551.45
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	3100	3100	3000	3100	3000	3100
Q_{sol}	[kWh]	13156.48	11117.8	7926.09	6314.73	2605.69	1694.04
$Q_{H,gn}$	[kWh]	16256.48	14217.8	10926.09	9414.73	5605.69	4794.04
γ_H		-7.51	15.19	0.54	0.32	0.12	0.08
$\eta_{H,gn}$		-0.13	0.04	0.81	0.91	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	367.14	11406.87	20707.29	41631.57	56805.35
L_H	[h]	0	0	221	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1483.14
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	3429.58
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	318351.26
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	496182.41

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie hala sport	957.00	957.00	0.102	47.327	144698.4
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie holl	205.91	205.91	0.109	17.832	31134.26
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie sala rehabi	112.50	112.50	0.110	9.692	17010
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie zaplecze	246.85	246.85	0.127	16.945	37323.72
ściana północna zaplecza	Ściana zewnętrzna (północ)	130.44	156.39	0.194	53.798	21983.51
ściany z gazobetonu	Ściana zewnętrzna -1 wschód	75.57	158.49	0.191	11.362	4602.21
ściany z gazobetonu	Ściana szczytowa murowana	61.43	135.51	0.191	31.728	3741.09
Ściana szczytowa lekka	Ściana szczytowa lekka	60.24	74.64	0.202	15.080	422.88
ściany z gazobetonu	Ściana zewnętrzna -zachód	106.13	194.19	0.191	-1.203	6463.62
Ściana zewnętrzna strefy wc-magazyn	Ściana zewnętrzna strefy wc-magazyn	18.56	18.56	2.400	44.553	2294.57
ściany wew	Ściana zewnętrzna - szatnie z wc - wentylatoria	13.50	13.50	1.239	16.723	2275.29
ściany wew	Ściana zewnętrzna -komunikacja a magazyn i wentylatoria	16.88	21.18	2.254	38.058	3407.36
Ściana zewnętrzna - magazynki	Ściana zewnętrzna -magazynki	51.75	58.20	2.400	124.224	6397.85
dach nad starą częścią	Dach skośny -1 (północ)	84.30	84.30	0.124	9.735	1475.99
Dach lekki	Dach skośny -(północ) rehabi	130.00	130.00	0.252	32.271	1411.86
Dach lekki	Dach skośny - (północ) hala	495.00	495.00	0.252	122.582	5375.93

ZAŁĄCZNIKI

Dach lekki	Dach skośny -(południe) rehabi	130.00	130.00	0.252	32.271	1411.86
Dach lekki	Dach skośny - (południe) hala	495.00	495.00	0.252	122.582	5375.93
Dach lekki	Dach skośny -południe widownia	124.00	124.00	0.252	30.269	1346.7
Dach lekki	Dach skośny -zachód hall	161.50	161.50	0.252	40.249	1753.97
Dach lekki	Dach skośny -wschód hall	161.50	161.50	0.252	40.249	1753.97

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno 0	5.04	0.00	0.900	4.536
Okna PCV	Okno 0	14.40	0.00	0.900	12.960
Okna PCV	Drzwi góra loggia	2.21	0.00	0.900	1.993
Okna PCV	Drzwi pom trenerów	4.30	0.00	0.900	3.870
witryna aluminiowa	Okno 0	77.00	0.00	0.700	53.900
Okna PCV	Okno 1	1.62	0.00	0.900	1.458
Okna PCV	drzwi	4.30	0.00	0.900	3.870
Witryna hall	Okno 0	53.62	0.00	0.700	37.534
Okna PCV	Okno 1	5.40	0.00	0.900	4.860
Okna PCV	drzwi	8.60	0.00	0.900	7.740
Okna PCV	Okno 3	2.16	0.00	0.900	1.944
Okna PCV	drzwi mała sala	4.30	0.00	0.900	3.870
witryna aluminiowa	witryna pleksi	14.40	0.00	0.700	10.080
witryna aluminiowa	Okno 0	77.45	0.00	0.700	54.215
Okna PCV	Okno 1	0.54	0.00	0.900	0.486
Okna PCV	drzwi	3.22	0.00	0.900	2.902
Okna PCV	Okno 3	5.40	0.00	0.900	4.860
Okna PCV	Okno 4	1.44	0.00	0.900	1.296
drzwi wentylatorni i magazynu	drzwi wentylatorni i magazynu	4.30	0.00	1.700	7.310
drzwi	drzwi	6.45	1.00	5.000	32.250

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
PG_0	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	50.4
PG_3	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	41.04
PG_3	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	22.03
PG_3	GF2 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.6	25.65
S_35	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	23.7
S_35	R1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	23.7
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	2
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	8.25
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	5.2
S_10	C5 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.05	5.2
S_10	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	10.4
S_10	R1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	36.8
SNJ_6	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	4
SNJ_6	W16 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.15	35.6
SNJ_6	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	44.42
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	77.1
S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	11.4

ZAŁĄCZNIKI

S_10	C3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.2	19
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	14.05
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	10
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	44
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	10
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	44
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	19.8
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	9.25
DS_7	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	9.25
Wentylacja			
Typ wentylacji		wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.85	
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00	
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		0	
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0	
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		18583.00	
Ciepła woda użytkowa			
Temperatura wody zimnej Θo [°C]		10.00	
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]		55.00	
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]		0.19	
Czas użytkowania tuz [doba]		183.00	
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]		0.50	
Urządzenia pomocnicze			
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760
CO	silnik wentylatora w centrali	5.00 [W/m²]	2500
CO	pompa obiegowa nagrzewnicy centrali	0.15 [W/m²]	2500
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1500
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewczym	0.45 [W/m²]	1600
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.50 [W/m²]	6700
CWU	Naped pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²]	0.20 [W/m²]	400
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²]	0.15 [W/m²]	500
CWU	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²], praca przerywana do 8 godz/dobę	0.08 [W/m²]	5840
CWU	Naped pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m²]	400
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej 30% czasu od godziny 8 do 20	0.02 [W/m²]	1314
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]

ZAŁĄCZNIKI

wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]
wentylacja	sterowanie	0.00 [W/m²]	8760 [h]

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
Θ_e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1883.68	1894.21	1938.94	1970.51	2583.57	4504.33
C_m	[kJ/K]	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6
τ	[h]	31.12	30.95	30.24	29.75	22.69	13.02
a_H		3.07	3.06	3.02	2.98	2.51	1.87
$Q_{H,ht}$	[kWh]	28323.51	23670.95	19198.35	15892.33	5189.37	2594.38
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	3100	2800	3100	3000	3100	3000
Q_{sol}	[kWh]	3903.36	5025.18	9181.28	11933.52	15989.16	15085.78
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7003.36	7825.18	12281.28	14933.52	19089.16	18085.78
γ_H		0.25	0.33	0.64	0.94	3.68	6.97
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.89	0.77	0.26	0.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	21390.18	16002.27	8268.01	4393.52	226.19	62.37
L_H	[h]	744	672	508	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	-210.73	-9143.55	2165.22	2049.45	1936.3	1902.1
C_m	[kJ/K]	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6	211063.6
τ	[h]	-278.22	-6.41	27.08	28.61	30.28	30.82
a_H		-17.55	0.57	2.81	2.91	3.02	3.05
$Q_{H,ht}$	[kWh]	172.71	1360.78	8727.6	12192.48	18962.89	24487.74
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	3100	3100	3000	3100	3000	3100
Q_{sol}	[kWh]	16362.94	13876.4	9940.28	7971.07	3400.33	2304.14
$Q_{H,gn}$	[kWh]	19462.94	16976.4	12940.28	11071.07	6400.33	5404.14
γ_H		112.69	12.48	1.48	0.91	0.34	0.22
$\eta_{H,gn}$		1	0.06	0.58	0.78	0.97	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	342.2	1222.24	3557.05	12754.57	19137.64
L_H	[h]	0	0	0	138	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1108.26
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	930.66
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	87356.24
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	39075.78

Strefa: Strefa pomieszczeń pomocniczych

Dane ogólne strefy

ZAŁĄCZNIKI

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	50.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	150.60
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	8250

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ściana północna zaplecza	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	20.88	24.84	0.338	11.203	3519.12
dach nad starą częścią	Dach skośny -1 (północ)	41.40	41.40	0.249	10.291	724.86
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie -1	47.37	47.37	0.127	3.999	7162.34

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno 0	1.08	0.00	1.700	1.836
Okna PCV	Okno 1	2.88	0.20	1.700	4.896

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	l [m]
S_35	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65
S_35	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05
PG_3	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	151.80
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.10
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m ²]	3942
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m ²]	3942
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	3942
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m ²]	4818
CO	silnik wentylatora w centrali	5.00 [W/m ²]	4818

ZAŁĄCZNIKI

CO	pompa obiegowa nagrzewnicy centrali	0.15 [W/m²]	4818				
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	82.93	82.93	82.93	82.93	82.93	82.93
C _m	[kJ/K]	8250	8250	8250	8250	8250	8250
τ	[h]	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63
a _H		2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84
Q _{H,ht}	[kWh]	981.52	797.23	555.27	411.89	-98.59	-208.72
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	21.58	19.49	21.58	20.88	21.58	20.88
Q _{sol}	[kWh]	35.44	39.57	92.93	129.98	193.05	191.92
Q _{H,gn}	[kWh]	57.02	59.06	114.51	150.86	214.63	212.8
γ _H		0.06	0.07	0.21	0.37	-2.18	-1.02
η _{H,gn}		1	1	0.99	0.96	-0.46	-0.98
Q _{H,nd,n}	[kWh]	924.5	738.17	441.91	267.06	0.14	0
L _H	[h]	744	672	744	698	743	718
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	12	12	12	12	12	12
Θ _e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	82.93	82.93	82.93	82.93	82.93	82.93
C _m	[kJ/K]	8250	8250	8250	8250	8250	8250
τ	[h]	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63	27.63
a _H		2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84
Q _{H,ht}	[kWh]	-332.76	-277.3	77.53	228.15	555.29	802.32
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	21.58	21.58	20.88	21.58	20.88	21.58
Q _{sol}	[kWh]	203.47	164.11	114.18	65.65	31.64	30.02
Q _{H,gn}	[kWh]	225.05	185.69	135.06	87.23	52.52	51.6
γ _H		-0.68	-0.67	1.74	0.38	0.09	0.06
η _{H,gn}		-1.48	-1.49	0.52	0.96	1	1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0.31	0	7.3	144.41	502.77	750.72
L _H	[h]	741	741	0	451	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					32.23		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					50.7		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					3777.29		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					5887.29		

ZAŁĄCZNIKI

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ściana północna zaplecza	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	20.88	24.84	0.194	8.199	3519.12
dach nad starą częścią	Dach skośny -1 (północ)	41.40	41.40	0.124	5.126	724.86
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie -1	47.37	47.37	0.127	3.999	7162.34
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna PCV	Okno 0	1.08	0.00	0.900	0.972	
Okna PCV	Okno 1	2.88	0.00	0.900	2.592	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka			li [m]	
S_35		GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.65	6.9	
S_35		R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		-0.05	6.9	
PG_3		GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.55	22.5	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.85		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				0		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				151.80		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej Θo [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]				55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.08		
Czas użytkowania tuz [doba]				255.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.70		
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m²]	8760	
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m²]	8760	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700	
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m²]	8760	
CO	silnik wentylatora w centrali			5.00 [W/m²]	2500	
CO	pompa obiegowa nagrzewnicy centrali			0.15 [W/m²]	2500	
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]			0.04 [W/m²]	1500	
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewczym			0.45 [W/m²]	1600	

ZAŁĄCZNIKI

CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m ²	0.50 [W/m ²]	6700
CWU	Naped pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m ²]	0.20 [W/m ²]	400
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m ²]	0.15 [W/m ²]	500
CWU	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m ²], praca przerywana do 8 godz/dobę	0.08 [W/m ²]	5840
CWU	Naped pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m ²]	400
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²	0.20 [W/m ²]	580
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej 30% czasu od godziny 8 do 20	0.02 [W/m ²]	1314
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m ²]	8760 [h]
wentylacja	sterowanie	0.00 [W/m ²]	8760 [h]

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
Θ_e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	28.48	28.48	28.48	28.48	28.48	28.48
C_m	[kJ/K]	8250	8250	8250	8250	8250	8250
τ	[h]	80.47	80.47	80.47	80.47	80.47	80.47
a_H		6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36
$Q_{H,ht}$	[kWh]	336.89	273.67	190.69	141.48	-33.91	-71.77
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	21.58	19.49	21.58	20.88	21.58	20.88
Q_{sol}	[kWh]	43.01	47.45	108.82	151.03	223.11	221.54
$Q_{H,gn}$	[kWh]	64.59	66.94	130.4	171.91	244.69	242.42
γ_H		0.19	0.24	0.68	1.22	-7.22	-3.38
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.97	0.77	-0.14	-0.3
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	272.3	206.73	64.2	9.11	0.35	0.96
L_H	[h]	744	672	603	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	28.48	28.48	28.48	28.48	28.48	28.48
C_m	[kJ/K]	8250	8250	8250	8250	8250	8250
τ	[h]	80.47	80.47	80.47	80.47	80.47	80.47
a_H		6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-114.41	-95.34	26.65	78.39	190.69	275.44
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	21.58	21.58	20.88	21.58	20.88	21.58
Q_{sol}	[kWh]	234.85	189.88	132.83	77.7	38.26	36.51
$Q_{H,gn}$	[kWh]	256.43	211.46	153.71	99.28	59.14	58.09
γ_H		-2.24	-2.22	5.77	1.27	0.31	0.21
$\eta_{H,gn}$		-0.45	-0.45	0.17	0.74	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.98	0	0.52	4.92	131.55	217.35
L_H	[h]	0	0	0	47	720	744

ZAŁĄCZNIKI

Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	20.89
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	7.59
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	908.97
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	406.59

Strefa: Strefa natrysków

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	116.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	371.20
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	24.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	19140

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
ściana północna zaplecza	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	55.44	75.60	0.338	31.354	9343.86
dach nad starą częścią	Dach skośny -1 (północ)	126.00	126.00	0.249	31.321	2206.11
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie -1	116.00	116.00	0.127	14.094	17539.2
Ściana natryski siłownia	Ściana od siłowni	16.41	18.56	2.400	39.392	2028.77
Ściana natryski od komunikacji	Ściana od komunikacji	57.32	67.20	2.254	129.203	11567.75
ściany wew od natrysków	Ściana między natryski a pok nauczycieli	18.56	18.56	2.400	44.553	2294.57

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m² h daPa^{2/3}]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno 1	20.16	0.20	1.700	34.272
Drzwi wewnętrzne natrysków	Okno 0	2.15	2.00	5.000	10.750
stolarka od natrysków do komunikacji	Drzwi wewnętrzne od szatni z natryskami	8.60	0.20	1.700	14.620
stolarka od natrysków do komunikacji	Okno między szatniami a komunikacją	1.28	0.50	2.000	2.560

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l_i [m]
S_35	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	21
S_35	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	21
PG_3	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	21

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	161.17
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

ZAŁĄCZNIKI

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.25
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	3942
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	3942
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	3942
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	4818
CO	silnik wentylatora w centrali	5.00 [W/m²]	4818
CO	pompa obiegowa nagrzewnicy centrali	0.15 [W/m²]	4818
CWU	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 8 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	5840
wentylacja	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza powyżej 0,6 [1/h]	5.20 [W/m²]	4000 [h]

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
Θ_e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	236.26	238.67	257.96	267.6	348.16	389.14
C_m	[kJ/K]	19140	19140	19140	19140	19140	19140
τ	[h]	22.5	22.28	20.61	19.87	15.27	13.66
a_H		2.5	2.49	2.37	2.32	2.02	1.91
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4905.85	4246.03	4024.76	3636.73	2672.95	2355.7
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	1550	1400	1550	1500	1550	1500
Q_{sol}	[kWh]	180.4	201.43	473.12	661.73	982.79	977.07
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1730.4	1601.43	2023.12	2161.73	2532.79	2477.07
γ_H		0.35	0.38	0.5	0.59	0.95	1.05
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.94	0.89	0.85	0.69	0.64
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3261.97	2740.69	2224.18	1799.26	925.32	770.38
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	452.33	418.58	309.09	287.39	256.05	243.5
C_m	[kJ/K]	19140	19140	19140	19140	19140	19140
τ	[h]	11.75	12.7	17.2	18.5	20.76	21.83

ZAŁĄCZNIKI

a_H		1.78	1.85	2.15	2.23	2.38	2.46
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2201.32	2311.64	2933.88	3352.68	3931.87	4534.73
Q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	1550	1550	1500	1550	1500	1550
Q_{sol}	[kWh]	1035.84	835.48	581.29	334.22	161.06	152.81
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2585.84	2385.48	2081.29	1884.22	1661.06	1702.81
γ_H		1.17	1.03	0.71	0.56	0.42	0.38
$\eta_{H,gn}$		0.59	0.64	0.79	0.86	0.92	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	675.67	784.93	1289.66	1732.25	2403.69	2934.09
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	352.12
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	57.22
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	21542.09
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	33575.51

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
ściana północna zaplecza	Ściana zewnętrzna -1 (północ)	55.44	75.60	0.194	23.378	9343.86
dach nad starą częścią	Dach skośny -1 (północ)	126.00	126.00	0.124	15.600	2206.11
GRUPA_PRZEGROD_P-ODLOGI_12	Podłoga na gruncie -1	116.00	116.00	0.127	14.094	17539.2
Ściana natryski siłownia	Ściana od siłowni	16.41	18.56	0.754	12.379	2028.77
Ściana natryski od komunikacji	Ściana od komunikacji	57.32	67.20	0.739	42.373	11567.75
ściany wew od natrysków	Ściana między natryski a pok nauczycieli	18.56	18.56	2.400	44.553	2294.57

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
Okna PCV	Okno 1	20.16	0.00	0.900	18.144
Drzwi wewnętrzne natrysków	Okno 0	2.15	0.00	1.100	2.365
stolarka od natrysków do komunikacji	Drzwi wewnętrzne od szatni z natryskami	8.60	0.10	1.100	9.460
stolarka od natrysków do komunikacji	Okno między szatniami a komunikacją	1.28	0.10	1.100	1.408

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
S_35	GF1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.65	21
S_35	R9 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	-0.05	21
PG_3	GF3 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.55	21

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.85
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

ZAŁĄCZNIKI

Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		2700.00					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.19					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		255.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.70					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760				
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760				
CO	silnik wentylatora w centrali	5.00 [W/m²]	2500				
CO	pompa obiegowa nagrzewnicy centrali	0.15 [W/m²]	2500				
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.04 [W/m²]	1500				
CO	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewczym	0.45 [W/m²]	1600				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 15°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.50 [W/m²]	6700				
CWU	Naped pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²]	0.20 [W/m²]	400				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²]	0.15 [W/m²]	500				
CWU	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o powierzchni ponad 250 [m²], praca przerywana do 8 godz/dobę	0.08 [W/m²]	5840				
CWU	Naped pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.45 [W/m²]	400				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej 30% czasu od godziny 8 do 20	0.02 [W/m²]	1314				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]				
wentylacja	sterowanie	0.00 [W/m²]	8760 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,LH}	°C	24	24	24	24	24	24
Θ _e	°C	-3.9	-2.3	3	5.1	13.6	15.5
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	238.22	239.35	248.35	252.85	290.29	309.42
C _m	[kJ/K]	19140	19140	19140	19140	19140	19140
τ	[h]	22.32	22.21	21.41	21.03	18.32	17.18
a _H		2.49	2.48	2.43	2.4	2.22	2.15
Q _{H,ht}	[kWh]	4938.03	4237.63	3875.82	3438.07	2244.21	1889.13
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	1550	1400	1550	1500	1550	1500
Q _{sol}	[kWh]	218.98	241.55	553.99	768.89	1135.84	1127.83
Q _{H,gn}	[kWh]	1768.98	1641.55	2103.99	2268.89	2685.84	2627.83

ZAŁĄCZNIKI

γ_H		0.36	0.39	0.54	0.66	1.2	1.39
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.94	0.88	0.83	0.63	0.56
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3257.5	2694.57	2024.31	1554.89	552.13	417.55
L_H	[h]	744	672	744	352	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	24	24	24	24	24	24
Θ_e	°C	17.4	16.5	10.7	8.3	2.7	-1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	338.82	323.07	272.13	262	247.37	241.6
C_m	[kJ/K]	19140	19140	19140	19140	19140	19140
τ	[h]	15.69	16.46	19.54	20.29	21.49	22.01
a_H		2.05	2.1	2.3	2.35	2.43	2.47
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1660.6	1798.68	2602.71	3060.41	3795.47	4491.51
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	1550	1550	1500	1550	1500	1550
Q_{sol}	[kWh]	1195.59	966.66	676.21	395.59	194.76	185.89
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2745.59	2516.66	2176.21	1945.59	1694.76	1735.89
γ_H		1.65	1.4	0.84	0.64	0.45	0.39
$\eta_{H,gn}$		0.5	0.56	0.76	0.84	0.92	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	287.8	389.35	948.79	1426.11	2236.29	2859.77
L_H	[h]	0	0	0	608	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					183.75		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					135.35		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					18649.06		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					8342.01		

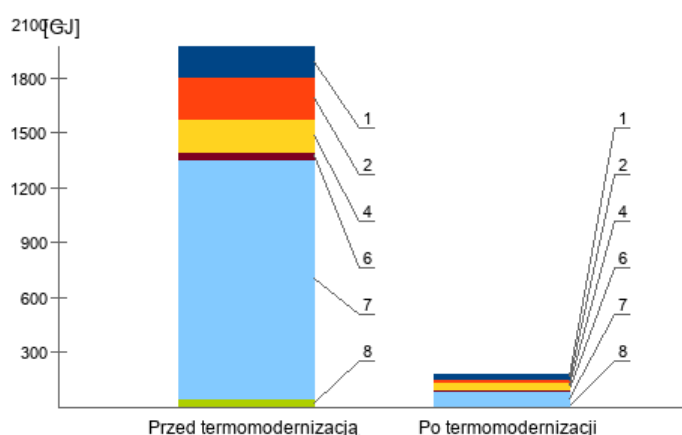
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	276.76	258.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.07	0.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1237.12	384.86
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1928.17	172.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49.03	5.72

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

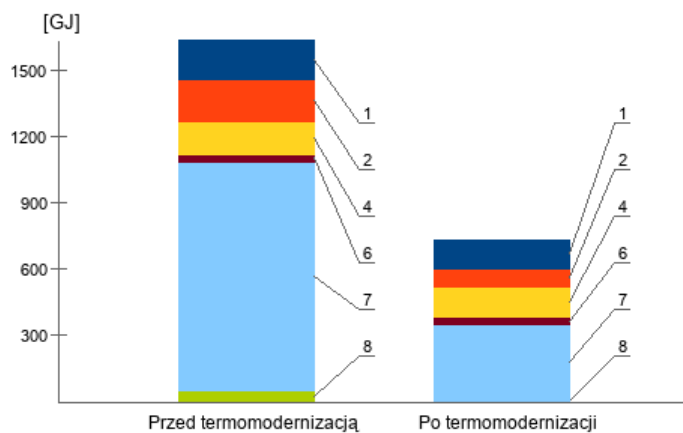


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	166.15	8.4	25.48	14.32
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	231.18	11.69	20.14	11.32
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	179.87	9.1	33.51	18.83
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	41.35	2.09	8.59	4.83
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	1309.61	66.24	84.52	47.49
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	49.03	2.48	5.72	3.21
	Suma:	1977.20	100.00	177.96	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	172.27	10.56	128.84	17.6
	[2] Straty przez przenikanie: okna	191.89	11.76	84.86	11.59
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	146.63	8.99	134.25	18.34
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	34.91	2.14	34.91	4.77
	[7] Straty przez wentylację	1037.15	63.56	343.64	46.93
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	49.03	3	5.72	0.78
	Suma:	1631.87	100.00	732.21	100.00

Załączniki

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 1

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15
7	stolarka od natrysków do komunikacji	wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	14.37
8	dach nad starą częścią	ocieplenie	21.12
9	Okna PCV	Wymiana okien PCW	21.82
10	ściana północna zaplecza	docieplenie	24.83
11	Witryna hall	osiągnięcie wymaganego współczynnika	29.04
12	ściany z gazobetonu	docieplenie	31.39
13	witryna aluminiowa	wymiana witryny na spełniającą wymogi przenikalności cieplnej	57.28
14	Dach lekki	ocieplenie	64.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			251.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			338.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			151.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			45.15
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			20.20

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15
7	stolarka od natrysków do komunikacji	wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	14.37
8	dach nad starą częścią	ocieplenie	21.12
9	Okna PCV	Wymiana okien PCW	21.82
10	ściana północna zaplecza	docieplenie	24.83
11	Witryna hall	osiągnięcie wymaganego współczynnika	29.04
12	ściany z gazobetonu	docieplenie	31.39
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			264.65
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.47

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	445.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	199.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	59.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	26.53

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15
7	stolarka od natrysków do komunikacji	wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	14.37
8	dach nad starą częścią	ocieplenie	21.12
9	Okna PCV	Wymiana okien PCW	21.82
10	ściana północna zaplecza	docieplenie	24.83
11	Witryna hall	osiągnięcie wymaganego współczynnika	29.04

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	265.41
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	449.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	201.27
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	59.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	26.82

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15
7	stolarka od natrysków do komunikacji	wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	14.37
8	dach nad starą częścią	ocieplenie	21.12
9	Okna PCV	Wymiana okien PCW	21.82
10	ściana północna zaplecza	docieplenie	24.83

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	270.20
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	485.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	217.26
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	64.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	28.95

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15
7	stolarka od natrysków do komunikacji	wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	14.37
8	dach nad starą częścią	ocieplenie	21.12
9	Okna PCV	Wymiana okien PCW	21.82

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	271.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	495.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	221.51
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	65.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	29.52

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15
7	stolarka od natrysków do komunikacji	wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	14.37
8	dach nad starą częścią	ocieplenie	21.12

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	274.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.47

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	530.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	237.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	70.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	31.61

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15
7	stolarka od natrysków do komunikacji	wymiana stolarki wewnętrznej między strefami	14.37

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	275.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	541.65
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	242.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	72.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	32.29

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15
6	System przygotowania c.w.u.	zmniejszenie zużycia wody i zasilanie z pompy ciepła	13.15

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	275.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	543.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	243.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	72.42

ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	32.39
--	-------

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
5	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	11.15

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	275.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	543.45
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	243.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	72.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	32.39

Wariant optymalizacyjny 11

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	Ściana natryski od komunikacji	ocieplenie	5.50
4	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	275.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1209.14
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	540.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	161.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	72.07

Wariant optymalizacyjny 12

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	Ściana natryski siłownia	docieplenie	4.96
3	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	276.42
--	--------

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1226.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	548.76
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	163.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	73.12

Wariant optymalizacyjny 13

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Drzwi wewnętrzne natrysków	Wymiana	4.23
2	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			276.63
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1232.90
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			551.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			49.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			164.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			73.49

Wariant optymalizacyjny 14

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	usprawnienie systemu ogrzewania	5.99
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			276.76
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.07
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1237.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			553.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			49.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			164.85
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			73.74