


AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Adres budynku	ulica: Bytomska 40 kod: 41-605 miejscowość: Świętochłowice powiat: Świętochłowice województwo: śląskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Ryszard Mocha tytuł zawodowy: mgr inż. nr opracowania 26/1/2018

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1	Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok ukończenia budowy
			1968
1.3.	Właściciel lub zarządca (Nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Gmina Świętochłowice ul. Katowicka 54 kod 41-600 Świętochłowice	1.4. adres budynku ul. Bytomska 40 kod 41-605 Świętochłowice powiat Świętochłowice woj. śląskie
2. Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt AUDISO Ryszard Mocha, REGON 367231270, ul. Harcerska 60, 43-100 Tychy			
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Ryszard Mocha, 83121314333 			
upr. do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej MIR/ŚE/3026/2013; świadectwa kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji i dozoru dla grupy 2 i 3 (świadectwo kwalifikacyjne nr E/1990/130/2013, nr D/1988/130/2014, nr E/1987/130/2014 oraz nr E/1989/130/2014); absolwent kierunku Inżynieria Środowiska, specjalności Inżynieria Środowiska oraz Czyste Technologie w Energetyce i Motoryzacji na Wydziale IŚiE Politechniki Śląskiej w Gliwicach, auditor wiodący ISO 50001			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwika, zakres prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
1	-	-	-
5.	Miejscowość	Tychy	Data wykonania opracowania
			15.11.2018
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa			
2. Karta audytu energetycznego			
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku			
6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego			
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			
9. Załączniki do audytu			

2. Karta audytu energetycznego budynku			
Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	szkieletowa - żelbetowa i murowana	
2.	Liczba kondygnacji	4	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	7 989,90	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	1 928,00	
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1 642,86	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	180	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualnie w elektrycznych podgrzewaczach pojemnościowych i elektrycznych podgrzewaczach przepływowych	centralny, kotłownia gazowa
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	ogrzewanie wodne centralne, kotłownia elektryczna	ogrzewanie centralne wodne i powietrzne, kotłownia gazowa
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,14	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m²K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	taras 4 kond TAR	1,714	0,179
2.	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond. SZ4	2,124	0,230
3.	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond. SZ3	1,931	0,228
4.	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja SZ2	2,696	0,226
5.	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja SZ1	1,306	0,221
6.	ściana wewnętrzna SW25	1,610	1,610
7.	ściana wewnętrzna SW10	2,345	2,345
8.	strop wewnętrzny +1 kond. STZ 3	1,817	0,124
9.	Stropodach wentylowany 101,5 cm STD2	2,048	0,165
10.	Stropodach wentylowany 101,5 cm STD1	2,048	0,173
11.	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond. SPG4	0,462	0,230
12.	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond. SPG3	0,425	0,161
13.	Podłoga w piwnicy 22,6 cm PP	0,442	0,163
14.	okno drewniane O2	2,600	1,100
15.	okno pvc O1	1,800	1,100
16.	drzwi bez przeszklenia D3	2,600	1,500
17.	Drzwi zewnętrzne D2	2,600	1,500
18.	drzwi wejściowe D1	2,600	1,500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,74	0,91
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,89
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,95

4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,96	0,88
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,65	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	2 583	2 583
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	-	-
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	160,02	139,92
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	8,33	7,89
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1 135,00	1100,02

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2 489,04	1 343,21	
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26,97	26,97	
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] *	bd.	-	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	485,00	38,25	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	39,46	38,25	
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ·rok)]	86,54	46,70	
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00	
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	150,08	37,86	
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	9 670,00	4 423,80	
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	34,2	31,9	
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	-	-	
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	-	-	
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	40,75	121,00	
7.	Inne [zł]	-	-	
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1.	Planowana kwota kredytu [zł]	1 826 884,37	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	45,49
2.	Planowane koszty całkowite [zł]	1 826 884,37	Premia termomodernizacyjna [zł]	292 301,50
3.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	318 757,25		
¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ²⁾ U OZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. ³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.				

* W budynku nie ma osobnego oopomiarowania zuzycia energii do celów grzewczych i cwu.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa i inne materiały źródłowe:

1. INWENTARYZACJA. Przebudowa i termomodernizacja budynku z tarasem widokowym Ośrodka Sportu i Rekreacji "Skałka". An Archi Group ul. Chorzowska 64 44.100 Gliwice. M. Kuś. 2016
2. PROJEKT BUDOWLANY. TOM II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY. Przebudowa i termomodernizacja budynku z tarasem widokowym Ośrodka Sportu i Rekreacji "Skałka". An Archi Group ul. Chorzowska 64 44.100 Gliwice. M. Kuś, M. Sokołowski, M. Wyderka, M. Szlenk, J. Kowalczyk, B. Serokin, L. Wyderka, M. Kretek. 2016
3. PROJEKT WYKONAWCZY. Przebudowa i termomodernizacja budynku z tarasem widokowym Ośrodka Sportu i Rekreacji "Skałka". Branża architektoniczna. An Archi Group ul. Chorzowska 64 44.100 Gliwice. M. Kuś, J. Kowalczyk. 2016
4. PROJEKT WYKONAWCZY. Przebudowa i termomodernizacja budynku z tarasem widokowym Ośrodka Sportu i Rekreacji "Skałka". Instalacje c.o. An Archi Group ul. Chorzowska 64 44.100 Gliwice. M. Wyderka, L. Wyderka. 2016
5. PROJEKT WYKONAWCZY. Przebudowa i termomodernizacja budynku z tarasem widokowym Ośrodka Sportu i Rekreacji "Skałka". Instalacje wentylacji i klimatyzacji. An Archi Group ul. Chorzowska 64 44.100 Gliwice. M. Wyderka, L. Wyderka. 2016
6. PROJEKT WYKONAWCZY. Przebudowa i termomodernizacja budynku z tarasem widokowym Ośrodka Sportu i Rekreacji "Skałka". Projekt kotłowni i instalacji gazu. An Archi Group ul. Chorzowska 64 44.100 Gliwice. M. Wyderka, L. Wyderka. 2016
7. Audyt energetyczny termomodernizacyjny. M. Wyderka. Marzec 2018.
8. Dane dotyczące zużycie energii elektrycznej i wody w 2017 r.

3.3. Ustawy, rozporządzenia, normy

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego;
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
4. 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
5. PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania
6. PN-EN ISO 13789 - Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie.
7. PN-EN 12831 - Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplne
8. PN-EN 13790 - Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
9. PN-EN ISO 10077-1 - Właściwości cieplne okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Metoda uproszczona.
10. PN-EN ISO 14683 - Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
11. PN-EN ISO 9836 Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
12. *Metodyka sporządzania audytów energetycznych dla budynków podlegających głębokiej modernizacji energetycznej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa małopolskiego na lata 2014 – 2020 oraz obliczania efektu ekologicznego [w niniejszym audycie wykorzystano jedynie metodykę w zakresie wyznaczania efektu ekologicznego]*

13. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2018. KOBiZE

3.4. Osoby udzielające informacji

- Adam Słupik - Wydział Inwestycji i Spraw Komunalnych Urząd Miejski w Świętochłowicach, tel. 032 3491 902, email a.slupik@swietochlowice.pl
- Waldemar Strugliński - Wydział Inwestycji i Spraw Komunalnych Urząd Miejski w Świętochłowicach, tel. 0 32-3491-903

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

- zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło
- zmiana źródła ciepła
- audyt przygotowywany pod wnioski o dofinansowanie ze środków RPO WSL

3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji

Montaż finansowy zostanie ujęty we wniosku o dofinansowanie.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku	
Własność	Gmina Świętochłowice
Przeznaczenie budynku	budynek użyteczności publicznej - obiekt sportowy
Adres	ul. Bytomska 40 41-605 Świętochłowice
Budynek	wolnostojący

Rok budowy	1968	Rok zasiedlenia	1968
Technologia budynku	UW-2Ż-cegła żerańska	RWB	BSK RBM-73 RWP-75
PBU-59 PBU-62	UW 2-J WUF-62	WUF-T	OWT-67 OWT-75 "Szczecin"
W-70 Wk-70	SBM-75 ZSBO	"Stolica"	monolit x tradycyjna ramowa
	szkieletowa	inna, jaka:	
1. Powierzchnia zabudowy [m ²]	1 015,40		
2. Kubatura budynku [m ³]	8 026,50		
3. Kubatura ogrzewanej części budynku, pomniejszona o podcienia, balkony, loggie, galerie itp. [m ³]	7 989,90		
4. Powierzchnia użytkowa [m ²]	1 928		
5. Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych [m ²]	453,70		
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	-		
7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy (m.in. Pom. Techniczne, rowerownia, magazyny, pom. Socjalne konserwatorów) [m ²]	-		
8. Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	-		
9. Powierzchnia ogrzewanej części budynku [m ²] (powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze)	1 642,86		
10. Budynek podpiwniczony	nie, budynek częściowo w skarpie		
11. liczba klatek schodowych	1 główna, 3 dodatkowe		
12. liczba kondygnacji nadziemnych	4		
13. wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,89; 2,91; 2,86; 2,95		
14. Liczba użytkowników	40		

4.2. Szkic budynku

zamieszczono w załączniku 9

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Obiekt jest czterokondygnacyjnym budynkiem wolnostojącym, jednobryłowym, o prostopadłościennym kształcie. Wybudowany został częściowo w skarpie; znajdują się pod nią dwie kondygnacje, jednak obie posiadają jedną ścianę zewnętrzną znajdującą się powyżej terenu. Płaski dach podpierają trapezowe ściany szczytowe.

Dach został wysunięty w celu osłonięcia widowni przed czynnikami naturalnymi. Przeszkłone elewacje, galeria biegnąca wzdłuż całego budynku oraz podparta filarami widownia, stanowiąca podcień kondygnacji niższej, tworzą charakterystyczny obraz budynku. Obiekt jest wybudowany w konstrukcji po części murowanej, a po części w konstrukcji szkieletowej (szkielet żelbetowy).

Budynek funkcjonuje głównie jako ośrodek sportu i rekreacji – posiada odpowiednie do tego pomieszczenia, po części wielofunkcyjne, umożliwiające prowadzenie zajęć o różnym charakterze, pomieszczenia specjalne przeznaczone dla funkcji stadionu żużlowego, pomieszczenia administracji, obsługi mediów, pomieszczenia PCK, PTTK oraz firm prywatnych.

Główną konstrukcję nośną stanowią słupy żelbetowe oraz ściany murowane. Zewnętrzne ściany fundamentowe oraz ściany piwnic żelbetowe, o szerokości 30 cm, wewnętrzne, murowane z cegły pełnej, mają szerokość 25 cm. Ściany zewnętrzne są oblicowane od zewnątrz cegłą dziurawką. Część ścian dwóch najniższych poziomów jest zagłębiona w nasypie.

Przegrody zewnętrzne są nieocieplone.

W budynku występują stropy gęstożebrowe DZ-3 o grubości 23 cm. Strop na poziomie -3,27m jest stropem żelbetowym grubości 10 cm. Budynek przykryty jest żelbetowym stropodachem wentylowanym, konstrukcja – dźwigary stalowe. Dach pokryty jest papą bitumiczną. Istniejąca stolarka okienna i drzwiowa jest po części w technologii aluminiowej lub PVC.

Ogrzewanie jest centralne, źródłem ciepła są dwa kotły elektryczne. Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w dwóch podgrzewaczach pojemnościowych oraz indywidualnie w przepływowych podgrzewaczach elektrycznych w toaletach.

Wentylacja jest grawitacyjna, naturalna - przez kanały i stolarkę okienną i drzwiową.

4.4. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	q_{moc} [kW]	160,02	
2.	Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.)	q [kW]	nd.	
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ]	1 135,00	
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_H/V$ [kWh/m ³ a]	39,46	
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ]	2 489,04	
6.	koszt ciepła sieciowego		netto	brutto
	opłata stała	zł/MW	9 670,00	11 894,10
	opłata zmienna	zł/kWh	41 689,81	51 278,47
		zł/GJ	150,08	184,60
opłata abonamentowa	zł/mc	40,75	50,12	

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym		
1.	Typ instalacji	centralne ogrzewanie wodne pompowe z rozdziałem dolnym, rury stalowe grzejniki członowe żeliwne oraz typu favier		
2.	Parametry pracy instalacji	90/70 °C		
3.	Przewody w instalacji	Stalowe, prowadzone po wierzchu. Z rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni		
4.	Rodzaje grzejników	w większości żeliwne oraz typu favier		
5.	Oslonięcie grzejników	tak		
6.	Zawory termostatyczne	nie		
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_d = 0,80$ $\eta_e = 0,77$ $\eta_g = 0,74$ $\eta_s = 1,00$	$\eta_{co} = 0,456$	
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24		
9.	Modernizacja instalacji w latach 1985-2001	nie		

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest indywidualnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych o pojemności 200 dm ³ każdy - na potrzeby szatni dla zawodników oraz przez indywidualne podgrzewacze elektryczne przepływowe w sanitariatach	
2.	Piony i ich izolacja	brak pionów	

3.	Opomiarowanie	brak opomiarowania c.w.u.
----	---------------	---------------------------

4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna - wymiana powietrza przez kanały wentylacyjne i rozszczelnianie lub otwieranie okien,
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	2 583,20

4.5. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

W budynku znajduje się elektryczna kotłownia - dwa kotły elektryczne, przepływowe o mocy 27 kW każdy, firmy ELCAL z Łodzi, rok produkcji 1976, typ GWK, zasilanie 3 x 380V. Urządzenia mocna wyeksploatowane, w złym stanie technicznym.

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan techniczny ścian dobry, bez śladów zawilgocenia.

Ściany zewnętrzne nieocieplone nie spełniają aktualnych wymogów izolacyjności cieplnej wg WT 2017.

Stropodachy nie posiadają izolacji - nie spełniają wymogów izolacyjności cieplnej wg WT 2017.

Okna zewnętrzne z PVC z szybami zespolonymi w dostatecznym - zalecana wymiana.

Drzwi zewnętrzne wejściowe aluminiowe w złym stanie - wymagana wymiana.

5.2. System grzewczy

System grzewczy jest w bardzo złym stanie, jest przestarzały, wyeksploatowany, charakteryzujący się niskimi sprawnościami. Elektryczne kotły z uwagi na swój wiek są bardzo awaryjne i o niskiej sprawności. Instalacja c.o. i grzejniki skorodowane, nie działające poprawnie. Praktycznie niemożliwa jest jakkolwiek regulacja w systemie.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Stan techniczny źródeł ciepła jest dostateczny, jednak nie pokrywają one zapotrzebowania na ciepło do cwu w sposób wystarczający i efektywny.

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	Przegrody zewnętrzne - poniżej zestawiono przegrody wraz z podaniem ich współczynnika przewodzenia ciepła U [W/m ² K]	Zalecane docieplenie przegród do wartości współczynnika U conajwyżej o wartości U _{max}
		2017
1.	taras 4 kond TAR U= 1,714	U _{max} = 0,18
2.	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond. SZ4 U= 2,124	U _{max} = 0,23
3.	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond. SZ3 U= 1,931	U _{max} = 0,23
4.	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja SZ2 U= 2,696	U _{max} = 0,23
5.	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja SZ1 U= 1,306	U _{max} = 0,23
6.	strop zewnętrzny +1 kond. STZ 3 U= 1,817	U _{max} = 0,18
7.	Stropodach wentylowany 101,5 cm STD2 U= 2,048	U _{max} = 0,18
8.	Stropodach wentylowany 101,5 cm STD1 U= 2,048	U _{max} = 0,18
9.	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond. SPG4 U= 0,462	U _{max} = 0
10.	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond. SPG3 U= 0,425	U _{max} = 0
11.	Podłoga w piwnicy 22,6 cm PP U= 0,442	U _{max} = 0,3
12.	okno drewniane O2 U= 2,600	U _{max} = 1,1
13.	okno pvc O1 U= 1,800	U _{max} = 1,1
14.	drzwi bez przeszklenia D3 U= 2,600	U _{max} = 1,5
15.	Drzwi zewnętrzne D2 U= 2,600	U _{max} = 1,5
16.	drzwi wejściowe D1 U= 2,600	U _{max} = 1,5
2	Okna i drzwi Okna PVC i drzwi zewnętrzne aluminiowe o ograniczonej szczelności, zalecana wymiana.	zaleca się rozważenie wymiany okien na okna z PVC oraz drzwi aluminiowe spełniające WT 2017
3	Wentylacja grawitacyjna - jest mało efektywna, nie zapewnia właściwych strumieni powietrza wentylacyjnego	Zalecane wprowadzenie instalacji wentylacji mechanicznej z

		możliwością odzysku ciepła.
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej - system mało efektywny, nie pokrywa zapotrzebowania w sposób wystarczający i efektywny	zalecana likwidacja dotychczasowego systemu oraz wykonanie instalacji centralnego przygotowania c.w.u. w podgrzewaczach pojemnościowych zasilanych z dwufunkcyjnych kotłów gazowych.
5	System grzewczy - System grzewczy ma ograniczone możliwości sterowania. Bardzo niska sprawność, wyeksploatowane, awaryjne kotły elektryczne. Instalacja w bardzo złym stanie technicznym.	zalecaan wymiana całej instalacji wraz ze źródłami, budowa nowej kotłowni gazowej zasilającej instalację grzewczą i instalacje central wentylacyjnych oraz budowa całej nowej instalacji c.o.

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

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie przegród zewnętrznych styropianem, metodą lekką mokłą. Ocieplenie ścian zewnętrznych - metoda bezspoinowa (styropian). Ocieplenie ścian przy gruncie (XPS). Ocieplenie podłogi na gruncie
3.	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenia strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien drewnianych na okna PCV, szczelne, z szybami zespolonymi z nawiewnikami oraz wymiana drzwi na spełniające. Wymiana drzwi wejściowych na drzwi aluminiowe spełniające WT 2017
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie stropodach	ocieplenie stropodachu wełną mineralną i zamurowanie otworów wentylacyjnych (utworzenie stropodachu niewentylowanego)
5.	Podwyższenie sprawności instalacji co	wymiana instalacji c.o. oraz budowa nowej kotłowni gazowej w pomieszczeniu najniższej kondygnacji
6.	Podwyższenie sprawności instalacji cwu	likwidacja dotychczasowych elementów systemu przygotowania c.w.u. i wykonanie nowej instalacji centralnego przygotowania c.w.u. z podgrzewaczami pojemnościowymi zasilanymi z nowej kotłowni gazowej

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie przegród zewnętrznych styropianem, metodą lekką moką. Ocieplenie ścian zewnętrznych metoda bezspoinowa (styropian). Ocieplenie ścian przy gruncie (XPS). Ocieplenie podłogi na gruncie
2.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez stropodach	ocieplenie stropodachu wełną mineralną i zamurowanie otworów wentylacyjnych (utworzenie stropodachu niewentylowanego)
3.	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenia strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien drewnianych i pvc na okna spełniające WT 2017. Wymiana drzwi zewnętrznych na drzwi spełniające WT 2017.
4.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na c.o.	wymiana instalacji c.o. oraz budowa nowej kotłowni gazowej w pomieszczeniu najniższej kondygnacji
5.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na c.w.u.	likwidacja dotychczasowych elementów systemu przygotowania c.w.u. i wykonanie nowej instalacji centralnego przygotowania c.w.u. z podgrzewaczami pojemnościowymi zasilanymi z nowej kotłowni gazowej

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Obliczenia stopniodni

miesiąc	temperatura miesiąca	liczba dni	stopniodni dla przegród zewnętrznych [dzień.K.a]		
			dla $t_{wo} = 16$	dla $t_{wo} = 20$	dla $t_{wo} = 24$
styczeń	-1,90	31	554,9	678,9	802,9
luty	-2,40	28	515,2	627,2	739,2
marzec	3,00	31	403	527	651
kwiecień	8,20	30	234	354	474
maj	13,40	5	13	33	53
czerwiec	16,00	0	0	0	0
lipiec	17,80	0	0	0	0
sierpień	17,70	0	0	0	0
wrzesień	13,00	5	15	35	55
październik	9,30	31	207,7	331,7	455,7
listopad	4,20	30	354	474	594
grudzień	-2,00	31	558	682	806
suma			2854,8	3742,8	4630,8

	przed modernizacją	po modernizacji	
t_{zo}	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$

O_{0z} , O_{1z}	opłata zmienna	150,083	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	opłata abonamentowa	40,75	zł/mc
O_{0m} , O_{1m}	opłata stała	9 670,00	zł/MW

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda	
ocieplenie ściany zewnętrznej SZ1	

Dane: powierzchnia przegród do obliczania strat

SZ1	375,37 m ²
-----	-----------------------

powierzchnia przegród do obliczania kosztu usprawnienia

SZ1	527,08 m ²
-----	-----------------------

Opis wariantów usprawnienia

Dla ścian zewnętrznych przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodności

$$\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$$

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantcie 2

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 15cm,

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
	SZ1					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,25	3,75	4,25
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,766	4,02	4,52	5,02
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² ·K	1,306	0,249	0,221	0,199
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	158,5	30,2	26,9	24,2
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,01961	0,00374	0,00333	0,00299
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		19 744,72	20 247,50	20 649,73
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		151	159	167
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		79 588	83 805	88 022

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 83 805 zł	SPBT=	4,14 lat
---------------------	-------------------	-------	----------

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda	
ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2	

Dane: powierzchnia przegród do obliczania strat

SZ2	52,74 m ²
SZ2	57,77 m ²

powierzchnia przegród do obliczania kosztu usprawnienia

Opis wariantów usprawnienia

Dla ścian zewnętrznych przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodności

$$\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$$

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 2 cm mniejszej niż w wariantcie 2

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 15 cm,

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
	SZ2					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,51	4,05	4,59
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,371	3,88	4,42	4,97
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² ·K	2,696	0,257	0,226	0,201
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	46,0	4,4	3,9	3,4
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00569	0,00054	0,00048	0,00042
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		6 730,98	6 812,02	6 875,06
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		243	251	259
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		14 039	14 501	14 963
Wybrany wariant : 2		Koszt : 14 501 zł	SPBT=	2,13 lat		

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda	
ocieplenie ściany zewnętrznej SZ3	

Dane: powierzchnia przegród do obliczania strat

SZ3	233,19 m ²
-----	-----------------------

powierzchnia przegród do obliczania kosztu usprawnienia

SZ3	264,26 m ²
-----	-----------------------

Opis wariantów usprawnienia

Dla ścian zewnętrznych przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem polistyrenu ekstrudowanego (XPS) o współczynniku przewodności

$$\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$$

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 1 cm mniejszej niż w wariantcie 2

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 12cm,

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
SZ3						
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,11	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,55	3,87	4,19
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,518	4,07	4,39	4,71
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² ·K	1,931	0,246	0,228	0,212
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	145,6	18,5	17,2	16,0
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,01801	0,00229	0,00213	0,00198
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		19 560,12	19 764,23	19 939,83
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		260	264	268
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		68 707	69 764	70 821

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 69 764 zł	SPBT= 3,53 lat
---------------------	-------------------	----------------

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda	
ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4	

Dane: powierzchnia przegród do obliczania strat

SZ4	52,10 m ²
-----	----------------------

powierzchnia przegród do obliczania kosztu usprawnienia

SZ4	35,10 m ²
-----	----------------------

Opis wariantów usprawnienia

Dla ścian zewnętrznych przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem polistyrenu ekstrudowanego (XPS) o współczynniku przewodności

$$\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$$

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 1 cm mniejszej niż w wariantcie 2

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 12cm,

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
SZ4						
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,11	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,55	3,87	4,19
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,471	4,02	4,34	4,66
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² ·K	2,124	0,249	0,230	0,214
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	35,8	4,2	3,9	3,6
6	$q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00443	0,00052	0,00048	0,00045
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{oU} - q_{1U}) O_m$	zł/a		5 231,64	5 278,17	5 318,69
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		260	264	268
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		9 126	9 266	9 407

Przyjęto wariant spełniający WT 2021.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 9 266 zł	SPBT= 1,76 lat
---------------------	------------------	----------------

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda	
ocieplenie ściany zewnętrznej SPG3	

Dane: powierzchnia przegród do obliczania strat

SPG3	170,34 m ²
------	-----------------------

powierzchnia przegród do obliczania kosztu usprawnienia

SPG3	147,67 m ²
------	-----------------------

Opis wariantów usprawnienia

Dla ścian zewnętrznych przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem polistyrenu ekstrudowanego (XPS) o współczynniku przewodności

$$\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$$

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 6 cm mniejszej niż w wariantcie 2

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 12cm,

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
	SPG3					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,06	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		1,94	3,87	4,19
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	2,353	4,29	6,22	6,55
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² ·K	0,425	0,233	0,161	0,153
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	23,4	12,8	8,9	8,4
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00290	0,00159	0,00109	0,00104
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		2 075,38	2 674,22	2 740,25
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		291	315	323
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		42 973	46 517	47 699

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 46 517 zł	SPBT= 17,39 lat
---------------------	-------------------	-----------------

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda	
ocieplenie ściany zewnętrznej SPG4	

Dane: powierzchnia przegród do obliczania strat

SPG4	110,95 m ²
------	-----------------------

powierzchnia przegród do obliczania kosztu usprawnienia

SPG4	181,99 m ²
------	-----------------------

Opis wariantów usprawnienia

Dla ścian zewnętrznych przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem polistyrenu ekstrudowanego (XPS) o współczynniku przewodności

$$\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$$

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 6 cm mniejszej niż w wariantcie 2

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 12cm,

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
	SPG4					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,06	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		1,94	3,87	4,19
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,471	2,41	4,34	4,66
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² ·K	2,124	0,416	0,230	0,214
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	76,2	14,9	8,3	7,7
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00943	0,00184	0,00102	0,00095
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		9 689,12	10 687,18	10 772,73
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		291	315	323
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		52 959	57 327	58 783

Przyjęto wariant spełniający WT 2021.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 57 327 zł	SPBT=	5,36 lat
---------------------	-------------------	-------	----------

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda	
ocieplenie podłogi na gruncie PP	

Dane: powierzchnia przegród do obliczania strat

PP	436,34 m ²
----	-----------------------

powierzchnia przegród do obliczania kosztu usprawnienia

PP	372,01 m ²
----	-----------------------

Opis wariantów usprawnienia

W ramach modernizacji przewiduje się skucie posadzek i wybranie warstw istniejącej podłogi na gruncie do poziomu 30 cm poniżej projektowanej warstwy chudego betonu (poza miejscami, gdzie większego wykopu wymaga wykonanie izolacji ścian fundamentowych bądź murów oporowych).

Na odkrytych warstwach wykonana zostanie podbudowa z piasku z pospółką o grubości warstwy min. 30 cm, następnie wylewka betonowa o gr. 12 cm stanowiąc będzie pokład pod hydroizolację oraz ocieplenie płytami z polistyrenu ekstrudowanego.

Dla podłogi najniższej kondygnacji przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem polistyrenu ekstrudowanego (XPS) o współczynniku przewodności

$$\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$$

Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji o 3 cm mniejszej niż w wariantie 2

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 10cm,

wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
	PP					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,07	0,10	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		2,26	3,23	4,19
3	Opór cieplny R	m ² K/W	2,262	5,18	6,13	7,09
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² K	0,442	0,193	0,163	0,141
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	62,4	27,2	23,0	19,9
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00771	0,00337	0,00284	0,00246
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		5 762,93	6 397,78	6 863,04
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		283	291	299
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		105 279	108 255	111 231

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 108 255 zł	SPBT=	16,92 lat
---------------------	--------------------	-------	-----------

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda
ocieplenie stropu stropodachu STD1

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia

A = 284,34 m²
A = 521,83 m²

Opis wariantów usprawnienia

W ramach modernizacji przewiduje się stniejące pokrycie dachu rozebrać do części konstrukcyjnej, połać dachu pomiędzy korytem odwadniająca, a częścią tworzącą zadaszenie rozebrać zupełnie

Nową połać dachu będzie wykonana na konstrukcji stalowej. Na dźwigarach zamontowana będzie blacha trapezowa T84, stanowiąca wsparcie pod wykończenie. Pokrycie membranę dachową wykonane będzie na podkładzie z geowłókniny.

W audycie analizuje się część dotyczącą termoizolacji, nie uwzględnia się kosztów rozbiórki i zmiany konstrukcji dachu.

Przewiduje się zamontowanie otworów wentylacyjnych w stropodachu oraz ocieplenie stropodachu warstwą mineralną o współczynniku przewodności $\lambda = 0,037$ W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji 18 cm

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 20 cm

wariant 3: o grubości warstwy izolacji 22 cm

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		4,86	5,41	5,95
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,488	5,236	5,780	6,329
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² ·K	2,048	0,191	0,173	0,158
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	188,3	17,6	15,9	14,5
6	$q_{0U}, q_{1U(SD)} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot A$	MW	0,023	0,002	0,002	0,002
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru(SD)} = (Q_{0U} - Q_{1U(SD)})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U(SD)})O_m$	zł/a		28 545,07	28 800,21	29 010,32
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		188	192	200
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		98 104	100 191	104 366
10	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		3,44	3,48	3,60

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg rozeznania rynku. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu i stropodachu

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

Wybrany wariant : 3	Koszt 100 191 zł	SPBT= 3,48 lat
---------------------	------------------	----------------

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda
ocieplenie stropu stropodachu STD2

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia

A = 251,74 m²
A = 217,01 m²

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się zamurowanie otworów wentylacyjnych w stropodachu oraz ocieplenie stropodachu wełną o współczynniku przewodności $\lambda = 0,037$ W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji 18 cm

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 20 cm

wariant 3: o grubości warstwy izolacji 22 cm

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		4,86	5,41	5,95
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,488	5,525	6,061	6,579
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² ·K	2,048	0,181	0,165	0,152
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	166,7	14,7	13,4	12,4
6	$q_{0U}, q_{1U(SD)} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot A$	MW	0,021	0,002	0,002	0,002
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru(SD)} = (Q_{0U} - Q_{1U(SD)})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U(SD)})O_m$	zł/a		25 506,43	25 701,54	25 851,62
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		188	192	200
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		40 798	41 666	43 402
10	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		1,60	1,62	1,68

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg rozeznania rynku. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu i stropodachu

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

Wybrany wariant : 3	Koszt 41 666 zł	SPBT= 1,62 lat
---------------------	-----------------	----------------

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda
ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia

A = 76,43 m²
A = 51,48 m²

Opis wariantów usprawnienia

Dla stropu zewnętrznego przewiduje się ocieplenie styropianem o współczynniku przewodności $\lambda = 0,040$ W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji 15 cm

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 30 cm

wariant 3: o grubości warstwy izolacji 31 cm

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,15	0,30	0,31
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		3,75	7,50	7,75
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,550	4,292	8,065	8,333
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² K	1,817	0,233	0,124	0,120
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	44,9	5,8	3,1	3,0
6	$q_{0U}, q_{1U(SD)} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot A$	MW	0,006	0,001	0,000	0,000
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru(SD)} = (Q_{0U} - Q_{1U(SD)})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U(SD)})O_m$	zł/a		6 937,46	7 458,72	7 473,73
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		150	210	214
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		7 723	10 812	11 018
10	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		1,11	1,45	1,47

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg rozeznania rynku. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu i stropodachu

Ze względów architektonicznych przyjmuje się większą grubość ocieplenie niż minimalna spełniająca WT 2017.

Wybrany wariant : 3	Koszt 10 812 zł	SPBT= 1,45 lat
---------------------	-----------------	----------------

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda
ocieplenie stropu pod tarasem TAR

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia

A = 47,43 m²
A = 41,71 m²

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się zamurowanie otworów wentylacyjnych w stropodachu oraz ocieplenie stropodachu wełną o współczynniku przewodności $\lambda = 0,040$ W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji 18 cm

wariant 2: o grubości warstwy izolacji 20 cm

wariant 3: o grubości warstwy izolacji 22 cm

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,50	5,00	5,50
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,583	5,076	5,587	6,098
4	Współczynnik przewodzenia U	W/m ² K	1,714	0,197	0,179	0,164
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$	GJ/a	26,3	3,0	2,7	2,5
6	$q_{0U}, q_{1U(SD)} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot A$	MW	0,003	0,000	0,000	0,000
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru(SD)} = (Q_{0U} - Q_{1U(SD)})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U(SD)})O_m$	zł/a		4 334,06	4 379,09	4 409,10
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		162	170	178
9	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		6 757	7 090	7 424
10	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		1,56	1,62	1,68

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg rozeznania rynku. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu i stropodachu

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

Wybrany wariant : 3	Koszt 7 090 zł	SPBT= 1,62 lat
---------------------	----------------	----------------

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji

Przedsięwzięcie
wymiana okien drewnianych O2

Dane: powierzchnia okien

$$A_{ok} = 11,28 \text{ m}^2$$

$$V_{nom} = \Psi = 2583,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$C_w = 1$$

$$V_{obl} = \Psi * C_m$$

Opis wariantów usprawnienia

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

wariant 1 : okna z PCV $U = 0,9$ $a = 0,3$

wariant 2: okna z PCV $U = 1,1$ $a = 0,3$

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	2,6	0,9	1,1	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	0,85	0,85	
		C_m	-	1,00	1,00	
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	9,5	3,3	4,0	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	284,3	241,6	241,6	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	293,8	244,9	245,6	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0012	0,0004	0,0005	
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0351	0,0351	0,0351	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0363	0,0355	0,0356	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		7 921	7 804	
10	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		1 050	900	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		11 572	9 919	
12	$SPBT = (N_{ok}) / \Delta O_{ru}$	lata		1,46	1,27	

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe wymiany 1 m² wg rozeznania rynku. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i sumy powierzchni wymienianych

Wybrany wariant : 1	Koszt	9 919	zł	SPBT=	1,27	lat	
	liczba	wymiary okna					
		[m]	[m]	[m ²]			
	6	1,17	0,47	3,2994			
	4	1,17	1,65	7,7220			
			razem	11,0214			

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji

Przedsięwzięcie
wymiana okien PCW O1

Dane: powierzchnia okien

$$A_{ok} = 204,47 \text{ m}^2$$

$$V_{nom} = \Psi = 2583,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$C_w = 1$$

$$V_{obl} = \Psi * C_m$$

Opis wariantów usprawnienia

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

wariant 1 : okna z PCV $U = 0,9$ $a = 0,3$

wariant 2: okna z PCV $U = 1,1$ $a = 0,3$

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² ·K	1,8	0,9	1,1	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	0,85	0,85	
		C_m	-	1,00	1,00	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	119,0	59,5	72,7	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	284,3	241,6	241,6	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	403,3	301,1	314,3	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0147	0,0074	0,0090	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0351	0,0351	0,0351	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0498	0,0425	0,0441	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/rok		16 675	14 508	
10	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		1 050	900	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		197 261	169 081	
12	$SPBT = (N_{ok}) / \Delta O_{ru}$	lata		11,83	11,65	

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe wymiany 1 m² wg rozeznania rynku. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i sumy powierzchni wymienianych

Wybrany wariant : 1	Koszt :	169 081	zł	SPBT=	11,65	lat	
	liczba	wymiary okna					
		[m]	[m]	[m ²]			
	12	0,97	1,07	12,4548			
	17	1,17	2,06	40,9734			
	26	1,17	1,25	38,025			
	6	1,17	1,25	8,775			
	10	0,57	0,47	2,679			
	16	1,17	1,57	29,3904			
	1	5,535	1,57	8,68995			
	20	1,12	1,09	24,416			
	16	1,17	1,2	22,464			
			razem	187,8676			

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji

Przedsięwzięcie
wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych D1, D2, D3

Dane: powierzchnia okien

$$A_{ok} = 22,26 \text{ m}^2$$

$$V_{nom} = \Psi = 2583,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$C_w = 1$$

$$V_{obl} = \Psi * C_m$$

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi wejściowych zewnętrznych istniejących na drzwi aluminiowe, szczelne o wyższych współczynnikach U:

wariant 1 : drzwi aluminiowe $U = 1,3$ $a = 0,3$

wariant 2: drzwi aluminiowe $U = 1,5$ $a = 0,3$

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	2,6	1,3	1,5	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	0,85	0,85	
		C_m	-	1,00	1,00	
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	18,7	9,4	10,8	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	284,3	241,6	241,6	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	303,0	251,0	252,4	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0023	0,0012	0,0013	
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0351	0,0351	0,0351	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0374	0,0363	0,0364	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		8 421	8 199	
10	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		2 100	1 700	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		49 174	39 807	
12	$SPBT = (N_{ok}) / \Delta O_{ru}$	lata		5,84	4,85	

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe wymiany 1 m² wg rozeznania rynku. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i sumy powierzchni wymienianych

Wybrany wariant : 1	Koszt :	39 807	zł	SPBT=	4,85	lat	
	liczba	wymiary okna					
		[m]	[m]	[m ²]			
	1	2	2	4			
	2	1	2	4			
	2	1,2	2,16	5,184			
	2	1,1	2	4,4			
	3	0,9	2,16	5,832			
			razem	23,416			

Przyjęto wariant spełniający WT 2017.

7.2.6. Ocena przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. w budynku

Dane: $Q_{ocw} = 26,97$ GJ $q_{ocw} = 0,0083$ MW zmniejszenie zużycia -4,8%

Przewiduje się zmianę systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej poprzez likwidację dotychczasowego sposobu (indywidualnego) na centralne przygotowanie c.w.u. w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności 1000 dm³ zasilanym z kotłowni gazowej (wbudowanej w ramach modernizacji systemu c.o.). Zakłada się piony cyrkulacyjne zaizolowane z ograniczeniem czasu pracy.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Zapotrzebowanie ciepła końcowego na przygotowanie cwu.	GJ/a	28,32	26,97
2.	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,0076	0,0064
3.	Koszt przygotowania cwu	zł/a	5 621,26	1 571,62
	Oszczędność	zł/a		4 050
4.	Koszt modernizacji	zł		75 975
5.	SPBT	lata		18,8

	demontaże	526,87 zł
	instalacja wodna	40 231,37 zł
	kotłownia gazowa*	33 534,54 zł
	instalacja gazowa*	1 682,64 zł
Nakłady inwestycyjne określono wg kosztorysów wykonawcy.		75 975,42 zł

* nakłady inwestycyjne na źródło ciepła wspólne dla co i cwu rozdziela się proporcjonalnie do mocy na potrzeby c.o.+c.t. oraz c.w.u.

KOSZT	75 975 zł	SPBT	18,8 lat
--------------	-----------	-------------	----------

7.2.8. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	wymiana okien drewnianych O2	9 919	1,27
2	ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3	10 812	1,45
3	ocieplenie stropu stropodachu STD2	41 666	1,62
4	ocieplenie stropu pod tarasem TAR	7 090	1,62
5	ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4	9 266	1,76
6	ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2	14 501	2,13
7	ocieplenie stropu stropodachu STD1	100 191	3,48
8	ocieplenie ściany zewnętrznej SZ3	69 764	3,53
9	ocieplenie ściany zewnętrznej SZ1	83 805	4,14
10	wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych D1,	39 807	4,85
11	ocieplenie ściany zewnętrznej SPG4	57 327	5,36
12	wymiana okien PCW O1	169 081	11,65
13	ocieplenie podłogi na gruncie PP	108 255	16,92
14	ocieplenie ściany zewnętrznej SPG3	46 517	17,39
15	modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	75 975	18,76
16	modernizacja systemu grzewczego	982 907	2,98

7.3 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu ogrzewania

Dane: $Q_{0co} = 1\,135,00$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,456$

moc 160,02 kW

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	wytwarzanie ciepła - bez zmiany	$\eta_w = 0,740$	$\eta_w = 0,910$
2	przesyłanie ciepła - bez zmiany	$\eta_p = 0,800$	$\eta_p = 0,960$
3	regulacja i wykorzystanie systemu ogrzewania - bez zmiany	$\eta_r = 0,770$	$\eta_r = 0,890$
4	akumulacja - bez zmiany	$\eta_e = 1,000$	$\eta_e = 1,000$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_o = 0,456$	$\eta_o = 0,778$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia - bez przerw, bez zmiany	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d = 1,00$	$w_d = 0,95$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	-	0,456	0,778
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,000	1,000
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,000	0,950
	Roczny koszt ogrzewania	zł/a	392 620,40	62 419,44
4	Oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a		330 200,97
5	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		982 906,82
6	SPBT	lata		2,98

Sprawności systemu przed modernizacją

Sprawność wytwarzania	<i>Podgrzewacze elektryczne przepływowo</i>	$\eta_g = 0,74$
Sprawność przesyłania	<i>Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niez izolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej</i>	$\eta_d = 0,80$
Sprawność regulacji i wykorzystania	<i>Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej</i>	$\eta_{H,e} = 0,77$
Sprawność akumulacji	<i>System ogrzewania bez zasobnika ciepła</i>	$\eta_s = 1,00$
Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia	<i>brak przerw</i>	$w_t = 1,00$
Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby	<i>brak przerw</i>	$w_d = 1,00$

Sprawności systemu po modernizacji

Sprawność wytwarzania	
<i>Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW</i>	$\eta_g = 0,91$
Sprawność przesyłania	
<i>Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej,</i>	$\eta_d = 0,96$
Sprawność regulacji i wykorzystania	
<i>Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K</i>	$\eta_{H,e} = 0,89$
Sprawność akumulacji	
<i>System ogrzewania bez zasobnika ciepła</i>	$\eta_s = 1,00$
Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia	
<i>czas ogrzewania 7 dni, typ budynku - ciężki</i>	$w_t = 1,00$
Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby	
<i>Czas przerw w ogrzewaniu 8 godzin</i>	$w_d = 0,95$

W ramach modernizacji systemu grzewczego zakłada się wymianę całej instalacji grzewczej wraz ze źródłami ciepła.

W budynku przewiduje się instalację centralnego ogrzewania gdzie odbiornikami ciepła będą grzejniki stalowe płytowe. Instalacja zostanie wyposażona w armaturę odcinającą i regulacyjną. Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur tworzywowych wielowarstwowych łączonych poprzez zaciskanie.

Grzejniki stalowe płytowe zintegrowane z zaworem termostatyczny.

Część pomieszczeń ogrzewana będzie poprzez centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne z nagrzewnicami wodnymi. Nagrzewnice zasilane przez obieg pośredni glikolowy (w celu zapobieżenia zamarznięcia czynnika); podgrzewanie czynnika odbywać się będzie poprzez wymiennik płytowy woda/glikol ciepłem z kotłów gazowych. Moc obiegu glikolowego 66,5 kW.

W instalacji c.o. regulacja hydrauliczna przeprowadzana będzie za pomocą:

- automatyki w kotłowni,
- zaworów regulacji hydraulicznej w kotłowni oraz zaworów regulacji hydraulicznej przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych.

Źródłem ciepła będzie kotłownia zasilana gazem ziemnym. Kotłownia gazowa zlokalizowana została na kondygnacji 1. Parametry wody grzewczej:

- instalacja ogrzewania grzejnikowego 70/50°C,
- instalacja ciepła technologicznego po stronie wodnej 70/50°C, po stronie glikolowej 60/40°C.

Kotłownia pracować będzie w oparciu o kaskadę dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy 90 kW każdy. Podstawowymi urządzeniami przedmiotowej kotłowni będą: kotły gazowe z zamkniętą komorą spalania, pompy kotłowe, pompy obiegowe, zasobnik c.w.u., naczynia wyrównawcze przeponowe dla instalacji c.o. i c.w.u, sprzęgło hydrauliczne, separator zanieczyszczeń, zawory bezpieczeństwa.

Powietrze do procesu spalania będzie pobierane bezpośrednio z zewnątrz za pomocą dwóch indywidualnych dla każdego kotła systemów powietrzno – spalinowych Ø130/180 mm, którymi to będą odprowadzane także spaliny. Powietrze na potrzeby wentylacji pomieszczenia kotłowni będzie pobierane poprzez zewnętrzny kanał nawiewny.

Przewiduje się montaż pięciu central wentylacyjnych:

- N1W1 – obsługuje pomieszczenia siłowni i fitness, z nagrzewnicą wodną, chłodnicą freonową i wymiennikiem obrotowym (rekuperacja 65,5%)
- N2 - nawiewna, obsługuje pomieszczenia warsztatu, z nagrzewnicą wodną
- N3W3 - nawiewno-wywiewna obsługuje pomieszczenia biur, z nagrzewnicą wodną, chłodnicą freonową i wymiennikiem obrotowym (rekuperacja 64,8%)
- N4W4 - nawiewno-wywiewna obsługuje pomieszczenia szatni z nagrzewnicą wodną, chłodnicą freonową i wymiennikiem obrotowym (rekuperacja 30%)
- N5W5 - nawiewno-wywiewna obsługuje pomieszczenia Sali konferencyjnej i wielofunkcyjnej oraz pomieszczeń przyległych z nagrzewnicą wodną, chłodnicą freonową i wymiennikiem obrotowym (rekuperacja 82,0%).

Nakłady oszacowano wg kosztorysu wykonawcy

Koszt paliwa gazowego oblicza się w oparciu o taryfy PGNiG S.A. (czerwiec 2018) oraz Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. (styczeń 2018):

stawka opłaty zmiennej	1,626	gr/kWh
stawka opłaty stałej	0,606	gr/kWh/h
liczba godzin w okresie rozliczeniowym	8760	h/rok
cena sprzedaży	12,004	gr/kWh
cena abonamentu	121	zł/mc

kotłownia gazowa*	73 537,94
demontaż starej kotłowni	19 061,52
instalacja gazowa*	3 689,86
demontaż instalacji co	34 588,68
Orurowanie i armatura	41 743,94
grzejniki	12 906,88
izolacje przewodów	18 646,67
roboty towarzyszące	47 897,28
instalacja ciepła technologicznego	730 834,05
razem	982 906,82

* nakłady inwestycyjne na źródło ciepła wspólne dla co i cwu rozdziela się proporcjonalnie do mocy na potrzeby c.o.+c.t. oraz c.w.u.

Szacowane nakłady inwestycyjne	982 906,82	zł
SPBT	2,98	lata

Redukcja emisji CO₂ w wyniku wymiany źródła ciepła

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh ¹	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7=4-6
energia elektryczna	0,781	691,399	539,982	0,000	0,000	539,982
gaz	56,1	0,00	0,0000	1 385,93	77,7504	-77,7504
razem			539,9820		77,7504	462,2316

Względna redukcja emisji CO ₂	85,60%
--	---------------

warian	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Planowane koszty całkowite zł	1 826 884	1 750 909	1 704 392	1 596 137	1 427 056	1 369 729	1 329 922	1 246 117	1 176 353	1 076 162	1 061 661	1 052 394	1 045 304	1 003 638	992 826
koszty przed modernizacją	397 551	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154	104 154
koszty po modernizacji	61 225	61 248	61 557	62 340	64 828	65 117	65 533	72 745	79 339	88 843	91 577	93 624	94 786	94 786	96 945
Roczna oszczędność kosztów energii zł/rok	336 326	42 906	42 597	41 815	39 326	39 037	38 622	31 409	24 815	15 312	12 577	10 531	9 368	9 368	7 209
zapotrzebowanie na energię końcową przed modernizacją, GJ	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516	2 516
zapotrzebowanie na energię końcową po modernizacji, GJ	1 372	1 372	1 379	1 397	1 455	1 460	1 470	1 638	1 791	2 013	2 077	2 125	2 153	2 153	2 203
Oszczędność zapotrzebowania na energię %	45,49%	45,49%	45,19%	44,47%	42,17%	41,96%	41,57%	34,89%	28,80%	19,99%	17,45%	15,53%	14,45%	14,45%	12,43%

7.4.2 Obliczenie oszczędności dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Nr. war.	Q_{oco}	q_{oco}	η_0, W_{d0}	Q_{ocw}	q_{ocw}	Q_0	q_0	O_{0r}	ΔO_r	N	SPBT	
	Q_{oco}	q_{oco}	η_1, W_{d1}	Q_{1cw}	q_{ocw}	Q_1	q_1	O_{1r}				
	GJ	kW	-	GJ	kW	GJ	kW	zł				zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
stan istn.	1135,00	160,02	0,456	28,32	8,33	2 517,36	168,35	379 930,74				
			1,00									
1	1100,02	139,92	0,778	26,97	7,89	1 370,18	147,81	61 173,49	318 757,25	1 826 884,37	5,73	
2	1100,02	139,92		28,32	8,33	1 371,53	148,25	61 247,96	318 682,78	1 750 908,95	5,49	
3	1106,07	140,47		0,95	28,32	8,33	1 378,92	148,80	61 557,00	318 373,75	1 704 391,52	5,35
4	1121,04	142,18		28,32	8,33	1 397,20	150,51	62 339,85	317 590,89	1 596 136,61	5,03	
5	1168,37	147,84		28,32	8,33	1 454,99	156,17	64 828,14	315 102,60	1 427 055,81	4,53	
6	1172,81	149,41		28,32	8,33	1 460,41	157,74	65 116,90	314 813,85	1 369 729,09	4,35	
7	1180,70	150,37		28,32	8,33	1 470,05	158,70	65 532,94	314 397,81	1 329 921,89	4,23	
8	1318,43	166,3		28,32	8,33	1 638,23	174,63	72 745,51	307 185,23	1 246 116,80	4,06	
9	1443,80	181,33		28,32	8,33	1 791,31	189,66	79 339,05	300 591,69	1 176 353,06	3,91	
10	1625,44	202,16		28,32	8,33	2 013,11	210,49	88 842,49	291 088,25	1 076 161,63	3,7	
11	1677,77	208,11		28,32	8,33	2 077,01	216,44	91 577,23	288 353,51	1 061 660,77	3,68	
12	1717,38	212,16		28,32	8,33	2 125,38	220,49	93 623,78	286 306,96	1 052 394,37	3,68	
13	1739,65	214,67		28,32	8,33	2 152,57	223,00	94 786,44	285 144,30	1 045 303,87	3,67	
14	1739,65	214,67		28,32	8,33	2 152,57	223,00	94 786,44	285 144,30	1 003 637,72	3,52	
15	1781,18	219,17		28,32	8,33	2 203,28	227,50	96 945,37	282 985,38	992 826,08	3,51	

$$W_{t0} = 1$$

$$W_{t1} = 1$$

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię $[(Q_0 - Q_1) / Q_0] * 100\%$	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	dwukrotność rocznej oszczędności energii
		zł	zł	%	[zł,%] ¹	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6	7,00	8,00	9,00
1	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2 ocieplenie stropu stropodachu STD1 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ3 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ1 wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych D1, D2, D3 ocieplenie ściany zewnętrznej SPG4 wymiana okien PCW O1 ocieplenie podłogi na gruncie PP ocieplenie ściany zewnętrznej SPG3 modernizacja systemu przygotowania c.w.u. modernizacja systemu grzewczego	1 826 884	318 757	45,6%	0 1 826 884	365 376,87	292 301,50	637 514,51
2	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2 ocieplenie stropu stropodachu STD1 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ3 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ1 wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych D1, D2, D3 ocieplenie ściany zewnętrznej SPG4 wymiana okien PCW O1	1 750 909	318 683	45,5%	0 1 750 909	350 181,79	280 145,43	637 365,57

	ocieplenie podłogi na gruncie PP ocieplenie ściany zewnętrznej SPG3 modernizacja systemu grzewczego	1 704 392	318 374	45,2%	0 1 704 392	0% 100%	340 878,30	272 702,64	636 747,50
3	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu wewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2 ocieplenie stropu stropodachu STD1 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ3 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ1 wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych D1, D2, D3 ocieplenie ściany zewnętrznej SPG4 wymiana okien PCW O1 ocieplenie podłogi na gruncie PP modernizacja systemu grzewczego	1 596 137	317 591	44,5%	0 1 596 137	0% 100%	319 227,32	255 381,86	635 181,78
4	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu wewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2 ocieplenie stropu stropodachu STD1 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ3 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ1 wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych D1, D2, D3 ocieplenie ściany zewnętrznej SPG4 wymiana okien PCW O1 modernizacja systemu grzewczego	1 427 056	315 103	42,2%	0 1 427 056	0% 100%	285 411,16	228 328,93	630 205,21
5	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu wewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2								

	ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2 ocieplenie stropu stropodachu STD1 modernizacja systemu grzewczego	1 076 161,63			1 176 353	100%	235 270,61	188 216,49	601 183,38
10.	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2 modernizacja systemu grzewczego	1 076 161,63	291 088,25	20,03%	0 1 076 162	0% 100%	215 232,33	172 185,86	582 176,50
11.	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2 modernizacja systemu grzewczego	1 061 660,77	288 353,51	17,49%	0 1 061 661	0% 100%	212 332,15	169 865,72	576 707,02
12.	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4 modernizacja systemu grzewczego	1 052 394,37	286 306,96	15,57%	0 1 052 394	0% 100%	210 478,87	168 383,10	572 613,92
13.	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 ocieplenie stropu stropodachu STD2 ocieplenie stropu pod tarasem TAR modernizacja systemu grzewczego	1 045 303,87	285 144,30	14,49%	0 1 045 304	0% 100%	209 060,77	167 248,62	570 288,60
14.	wymiana okien drewnianych O2 ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 modernizacja systemu grzewczego	1 003 637,72	285 144,30	14,49%	0 1 003 638	0% 100%	200 727,54	160 582,04	570 288,60
15.	wymiana okien drewnianych O2 modernizacja systemu grzewczego	992 826,08	282 985,38	12,48%	0 992 826	0% 100%	198 565,22	158 852,17	565 970,75

¹ Planowana kwota środków własnych / Kwota kredytu

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

wymiana okien drewnianych O2	9 919 zł
ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3	10 812 zł
ocieplenie stropu stropodachu STD2	41 666 zł
ocieplenie stropu pod tarasem TAR	7 090 zł
ocieplenie ściany zewnętrznej SZ4	9 266 zł
ocieplenie ściany zewnętrznej SZ2	14 501 zł
ocieplenie stropu stropodachu STD1	100 191 zł
ocieplenie ściany zewnętrznej SZ3	69 764 zł
ocieplenie ściany zewnętrznej SZ1	83 805 zł
wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych D1, D2, D3	39 807 zł
ocieplenie ściany zewnętrznej SPG4	57 327 zł
wymiana okien PCW O1	169 081 zł
ocieplenie podłogi na gruncie PP	108 255 zł
ocieplenie ściany zewnętrznej SPG3	46 517 zł
modernizacja systemu przygotowania c.w.u.	75 975 zł
modernizacja systemu grzewczego	982 907 zł
razem	1 826 884 zł

Wskazany wariant charakteryzuje kompleksowe podejście do poprawy efektywności energetycznej obiektu; obejmuje docieplenie wewnętrznych przegród - ścian i stropodachu oraz wymianę okien i drzwi. Wewnętrzna instalacja systemu przygotowania c.w.u. nie wymaga zmian. W instalacji grzewczej podniesiona zostanie sprawność regulacji przez wymianę i montaż zaworów termostatycznych.

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Ocieplenie ścian zewnętrznych SZ1 – metoda lekka mokra. Materiał izolacyjny: styropian o grubości 15 cm, współczynnik przewodzenia conajwyżej 0,04 W/mK; pokrycie – tynk cienkowarstwowy. Zalecane zastosowanie płyt z frezowanymi krawędziami kładzionymi na zakładkę.
2. Ocieplenie ścian zewnętrznych SZ2 – metoda lekka mokra. Materiał izolacyjny: styropian o grubości 15 cm, współczynnik przewodzenia conajwyżej 0,037 W/mK; pokrycie – tynk cienkowarstwowy. Zalecane zastosowanie płyt z frezowanymi krawędziami kładzionymi na zakładkę.
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych SZ3 i SZ 4 – metoda lekka mokra. Materiał izolacyjny: polistyren ekstrudowany o grubości 12 cm, współczynnik przewodzenia conajwyżej 0,031 W/mK; pokrycie – tynk cienkowarstwowy. Zalecane zastosowanie płyt z frezowanymi krawędziami kładzionymi na zakładkę.
4. Ocieplenie ścian przy gruncie SPG3 i SPG4 – metoda lekka mokra. Materiał izolacyjny: polistyren ekstrudowany o grubości 12 cm, współczynnik przewodzenia conajwyżej 0,031 W/mK; pokrycie – tynk cienkowarstwowy. Zalecane zastosowanie płyt z frezowanymi krawędziami kładzionymi na zakładkę.
5. Ocieplenie stropodachów STD 1 i STD2 wełną mineralną - grubość materiału izolacyjnego 20 cm. Materiał izolacyjny - wełna mineralna, współczynnik przewodzenia conajwyżej 0,037 W/mK. Zamurowanie otworów wentylacyjnych w stropodachu - utworzenie stropodachu niewentylowanego.
6. Ocieplenie tarasu TAR na drugiej kondygnacji nadziemnej - grubość materiału izolacyjnego 20 cm. Materiał izolacyjny - styropian, współczynnik przewodzenia conajwyżej 0,04 W/mK. Materiał izolacyjny od strony niższej kondygnacji.
7. Ocieplenie stropu zewnętrznego STZ 3 na pierwszej kondygnacji nadziemnej - grubość materiału izolacyjnego 30 cm. Materiał izolacyjny - styropian, współczynnik przewodzenia conajwyżej 0,04 W/mK. Materiał izolacyjny od zewnątrz.
8. Wymiana okien drewnianych O2 i pcv O1 oraz wyznaczonych wyeksploatowanych okien PCV na okna PVC o współczynniku przewodzenia conajwyżej 1,1 W/m²K.
9. Wymiana zewnętrznych drzwi na drzwi o współczynniku U=1,5 W/m²K.
10. Wymiana całego systemu grzewczego oraz budowa nowej kotłowni. W ramach modernizacji systemu grzewczego zakłada się wymianę całej instalacji grzewczej wraz ze źródłami ciepła. W budynku przewiduje się instalację centralnego ogrzewania gdzie odbiornikami ciepła będą grzejniki stalowe płytowe. Instalacja zostanie wyposażona w armaturę odcinającą i regulacyjną. Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur tworzywowych wielowarstwowych łączonych poprzez zaciskanie. Grzejniki stalowe płytowe zintegrowane z zaworem termostatyczny. Część pomieszczeń ogrzewana będzie poprzez centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne z nagrzewnicami wodnymi. Nagrzewnice zasilane przez obieg pośredni glikolowy (w celu zapobiegnięcia zamarznięcia czynnika); podgrzewanie czynnika odbywać się będzie poprzez wymiennik płytowy woda/glikol ciepłem z kotłów gazowych. Moc obiegu glikolowego 66,5 kW. W instalacji c.o. regulacja hydrauliczna przeprowadzana będzie za pomocą:
 - automatyki w kotłowni,
 - zaworów regulacji hydraulicznej w kotłowni oraz zaworów regulacji hydraulicznej przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych.

Źródłem ciepła będzie kotłownia zasilana gazem ziemnym. Kotłownia gazowa zlokalizowana została na kondygnacji 1. Parametry wody grzewczej:

- instalacja ogrzewania grzejnikowego 70/50°C,
- instalacja ciepła technologicznego po stronie wodnej 70/50°C, po stronie glikolowej 60/40°C.

Kotłownia pracować będzie w oparciu o kaskadę dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy 90 kW każdy. Podstawowymi urządzeniami przedmiotowej kotłowni będą: kotły gazowe z zamkniętą komorą spalania, pompy kotłowe, pompy obiegowe, zasobnik c.w.u., naczynia wyrównawcze przeponowe dla instalacji c.o. i c.w.u, sprzęgło hydrauliczne, separator zanieczyszczeń, zawory bezpieczeństwa.

Powietrze do procesu spalania będzie pobierane bezpośrednio z zewnątrz za pomocą dwóch indywidualnych dla każdego kotła systemów powietrzno – spalinowych Ø130/180 mm, którymi to będą odprowadzane także spaliny. Powietrze na potrzeby wentylacji pomieszczenia kotłowni będzie pobierane poprzez zetowy kanał nawiewny.

11. Przewiduje się zmianę systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej poprzez likwidację dotychczasowego sposobu (indywidualnego) na centralne przygotowanie c.w.u. w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności 1000 dm³ zasilanym z kotłowni gazowej (wbudowanej w ramach modernizacji systemu c.o.). Zakłada się pionowy cyrkulacyjny izolowany z ograniczeniem czasu pracy.

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt (netto) robót wyniesie:	1 826 884,37 zł
Udział środków własnych inwestora:	0,00 zł
Obliczony kredyt bankowy:	1 826 884,37 zł
Obliczona premia termomodernizacyjna:	292 301,50 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	5,73 lat
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową (bez energii pomocniczej i energii na potrzeby oświetlenia wbudowanego):	1 144,48 GJ

8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosków o dofinansowanie
2. Zlecenie wykonania projektów ocieplenia przegród, wymiany okien (jeżeli jest konieczny)
3. Wybór Wykonawcy oraz zawarcie umowy z wykonawcą projektu
4. Wybór Wykonawcy oraz zawarcie umowy z wykonawcą robót
5. Realizacja robót i odbiór techniczny.
6. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

15. Załączniki do audytu

Załącznik 1. Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Załącznik 2. Wyznaczenie strumieni powietrza wentylacyjnego dla budynku

Załącznik 3. Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

Załącznik 4. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Załącznik 5. Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.9 PRO

Załącznik 6. Obliczenie efektu ekologicznego


















Załącznik 7. Wyznaczenie zużycia ciepła na potrzeby ogrzewania na podstawie rzeczywistych pomiarów i przeliczenie dla warunków sezonu standardowego.

Załącznik 8. Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.6 Pro dla stanu istniejącego oraz analizowanych wariantów

Załącznik 9. Szkice budynku oraz zdjęcia

Załącznik 1. Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	R
	m		W/(m·K)	m ² ·K/W
 PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SPG3				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 15,00 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 7,37 m				
 LASTRIKO	0,0200	Lastriko.	0,720	0,028
 TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,020
 GRUZOBETON	0,0800	Gruzobeton.	1,000	0,080
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	0,033
 GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	0,100
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:				2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				2,261
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,442
 SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średn				
Podłoga przyległa do ściany: PP				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 7,37 m				
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
 ŻELBET	0,5500	Żelbet.	1,700	0,324
 ASF-LANY	0,0020	Asfalt lany.	0,750	0,003
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:				2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				2,351
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,425
 SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średn				
Podłoga przyległa do ściany: PP				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 5,79 m				
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
 ŻELBET	0,4700	Żelbet.	1,700	0,276
 ASF-LANY	0,0020	Asfalt lany.	0,750	0,003
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:				1,862
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				2,166
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,462
 STD1	Stropodach wentylowany 101,5 cm			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgo				










Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	R
	m		W/(m·K)	m ² ·K/W
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
ŻELBET	0,0350	Żelbet.	1,700	0,021
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]:				0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:				0,000
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,020
STR-DZ3-24	0,2400	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak		0,260
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,488
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				2,048
<hr/>				
STD2	Stropodach wentylowany 101,5 cm			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgo				
PAPA-ASF	0,0050	Papa asfaltowa.	0,180	0,028
ŻELBET	0,0350	Żelbet.	1,700	0,021
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m ² ·K/W]:				0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]:				0,000
TYNK-CEM	0,0200	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,020
STR-DZ3-24	0,2400	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak		0,260
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,488
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				2,048
<hr/>				
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.			
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
JASTR-PIAS	0,0600	Jastrych gipsowy z piaskiem.	1,200	0,050
STR-DZ3-24	0,2400	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak		0,260
TYNK-CW	0,0250	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,030
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,170
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,550
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				1,817
<hr/>				
SW10	ściana wewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
CEGŁA-PEŁN	0,1000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,130

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	R
	m		W/(m·K)	m ² ·K/W
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,426
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				2,345
SW25	ściana wewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,325
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,621
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				1,610
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
CEGŁA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,571
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,766
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				1,306
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
ŻELBET	0,3000	Żelbet.	1,700	0,176
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,371
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				2,696
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
ŻELBET	0,5500	Żelbet.	1,700	0,324

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	R
	m		W/(m·K)	m ² ·K/W
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,518
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				1,931
🏠 SZ4 ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
 ŻELBET	0,4700	Żelbet.	1,700	0,276
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,471
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				2,124
🏠 TAR taras 4 kond				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0400	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,049
 JASTR-PIAS	0,0400	Jastrych gipsowy z piaskiem.	1,200	0,033
 PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	0,017
 TRZCINA	0,0200	Płyty z trzciny.	0,070	0,286
 ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	0,059
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,583
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				1,714

Załącznik 2. Wyznaczenie strumieni powietrza wentylacyjnego dla budynku

	V_{nom}
	m^3/h
strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-EN 12831	2 583,20

Załącznik 3. Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

1. Sprawność wytwarzania

$\eta_g = 0,74$ Podgrzewacze elektryczne przepływowe

2. Sprawność przesyłania

$\eta_d = 0,80$ Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z nieizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej

3. Sprawność regulacji i wykorzystania

$\eta_e = \eta_{H,e}' + 0,03 \cdot X - 0,03$

$\eta_{H,e}' = 0,77$ Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej

W ramach modernizacji systemu grzewczego zakłada się wymianę całej instalacji grzewczej wraz ze źródłami ciepła.

W budynku przewiduje się instalację centralnego ogrzewania gdzie odbiornikami ciepła będą grzejniki stalowe płytowe. Instalacja zostanie wyposażona w armaturę odcinającą i regulacyjną. Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur tworzywowych wielowarstwowych łączonych poprzez zaciskanie.

Grzejniki stalowe płytowe zintegrowane z zaworem termostatyczny.

$X = 1$

$\eta_e = 0,77$

4. Sprawność akumulacji

$\eta_s = 1$ System ogrzewania bez zasobnika ciepła

5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia

$w_t = 1$ brak przerw

6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby

$w_d = 1$ brak przerw

7. Sprawność systemu grzewczego

$\eta_e = 0,456$

Załącznik 4. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej

Charakterystyka sprawności elementów systemu instalacji ciepłej wody - przed modernizacją			
Symbol	Element systemu	charakterystyka elementu systemu	Wartości dla budynku - stan istniejący
$\eta_{w,g}$	wytwarzanie	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	0,96
$\eta_{w,s}$	akumulacja	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany w latach 1995-2000 r.	0,65
$\eta_{w,d}$	dystrybucja	Miejscowe podgrzewanie wody – systemy bez obiegów cyrkulacyjnych, Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,8
$\eta_{w,e}$	regulacja i wykorzystanie	-	1
Średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			0,499
			$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \cdot \eta_{w,d} \cdot \eta_{w,s} \cdot \eta_{w,e}$

Charakterystyka sprawności elementów systemu instalacji ciepłej wody po modernizacji			
Symbol	Element systemu	charakterystyka elementu systemu	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
$\eta_{w,g}$	wytwarzanie	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	0,88
$\eta_{w,s}$	akumulacja	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.	0,85
$\eta_{w,d}$	dystrybucja	Centralne podgrzewanie wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi; Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100,	0,7
$\eta_{w,e}$	regulacja i wykorzystanie	-	1
Średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			0,524
			$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \cdot \eta_{w,d} \cdot \eta_{w,s} \cdot \eta_{w,e}$

Obliczanie zapotrzebowania ciepła i mocy dla systemu przygotowania cwu				
opis	Symbol	jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
ciepło właściwe wody	c_w	kJ/kg*deg	4,19	4,19
gęstość wody	ρ	kg/m ³	1 000	1 000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody	V_w	dm ³ /(m ² ·doba)	0,250	0,250
powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana)	A_f	m ²	1 643	1 643
temperatura ciepłej wody	Θ_{cw}	°C	55	55
temperatura zimnej wody	Θ_0	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R	k_R	-	0,5	0,5
liczba dni w roku (jest równa 365)	t_R	doby	365	365
czas użytkowania w ciągu doby	t_{uh}	godziny	12	12
współczynnik jednoczesności rozbioru	N_h	-	2,63	2,63
sprawność wytworzenia	$\eta_{w,tot}$	-	0,499	0,524
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_w*A_f*c_w*\rho*(\theta_w-\theta_0)*k_R*t_R/(1000*3600)$	$Q_{w,nd}$	kWh/rok	3 925,79	3 925,79
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	$Q_{K,W}$	kWh/a	7 867,31	7 491,97
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	$Q_{K,W}$	GJ/a	28,32	26,97

	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po
zużycie roczne ciepłej wody; m ³ /rok	149,91	149,91
koszt podgrzania ciepłej wody użytkowej; zł	5 132,26	4 785,76
jednostkowy koszt podgrzania c.w.u.; zł/m ³	34,24	31,92

	jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
Liczba użytkowników, L	osób	180	180
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\text{sr}}=(V_w*A_f)/(t_{uh}*1000)$	m ³ /h	0,03	0,03

Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{dśr} = (V_w \cdot A_f) / 1000$	m^3/d	0,36	0,36
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	2,63	2,63
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m^3 wody $Q_{cwi} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_f / \eta_{w, tot} / 10^6$	GJ/m^3	0,38	0,36
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{hśr} \cdot Q_{cwi} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	8,33	7,89
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{śr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	3,17	3
Moc c.w.u. z uwzględnieniem zasobnika $q_{cwu} = q_{cwu}^{max} \cdot \psi$	kW	7,6	6,36

Pojemność zbiorników, V_z	dm^3	400	1 000
współczynnik akumulacyjności zasobnika, $\varphi = V_z / (90 \cdot L \cdot \lg N_h)$	-	0,0588	0,1470
współczynnik redukcji mocy wymiennika, $\psi = 1 / ((N_h - 1) \cdot \varphi + 1)$	-	0,9125	0,8067

Załącznik 5. Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane

Wariant	Zapotrzebowanie		
	mocy cieplnej, kW	ciepła Q_H , GJ/a	ciepła Q_H , kWh/a
1	139,918	1 100,02	305 561
2	139,918	1 100,02	305 561
3	140,469	1 106,07	307 242
4	142,179	1 121,04	311 400
5	147,837	1 168,37	324 547
6	149,411	1 172,81	325 781
7	150,373	1 180,70	327 972
8	166,296	1 318,43	366 231
9	181,327	1 443,80	401 056
10	202,163	1 625,44	451 511
11	208,106	1 677,77	466 047
12	212,161	1 717,38	477 050
13	214,671	1 739,65	483 236
14	214,671	1 739,65	483 236
15	219,174	1 781,18	494 772
stan istniejący	160,022	1 135,00	315 278

Załącznik 6. Obliczenie efektu ekologicznego

Obliczenia wg metodyki stosowanej przy dofinansowaniach unijnych

Przyjęto wskaźniki wg:

dla CO₂:

- *Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2018 (KOBiZE)*
http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/monitorowanie_raportowanie_weryfikacja_emisji_w_eu_ets/WO_i_WE_do_stosowania_w_SHE_2018.pdf

dla pyłu:

- *Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW (KOBiZE)*
https://krajowabaza.kobize.pl/docs/male_kotly.pdf
- *Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2016 (KOBiZE)*
http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/wskazniki_emisyjnosci/180108_wskazniki_spalanie_na_mwh.pdf

Emisja gazów cieplarnianych

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh ¹	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7=4-6
energia elektryczna	0,781	699,267	546,128	0,000	0,000	546,128
gaz	56,1	0,00	0	1 370,18	76,87	-76,870
pellet	0			0,00	0,00	0,000
razem			546,13		76,87	469,258

Emisja pyłu

Wskaźniki emisji dla źródeł od 50 kW do 1MW mocy cieplnej			Stan przed modernizacją	
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	kocioł elektryczny przepływowy - energia elektryczna	Zapotrzebowanie na energię końcową w węglu kamiennym (MWh/rok)	Wielkość emisji Mg/rok
1	2	3	4	5
Pył całkowity	kg/MWh	0,053	699,27	0,037

wartość opałowa gazu	36,20	MJ/m ³
zużycie gazu	1 370,18	GJ/rok
	37850,28	m ³ /rok

Wskaźniki emisji dla źródeł od 50 kW do 1MW mocy cieplnej			Stan po modernizacji		
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	kotły gazowe	Zapotrzebowanie na energię końcową w gazie (m ³ /rok)	Wielkość emisji Mg/rok	Redukcja emisji Mg/rok
6	7	8	9	10	11
Pył całkowity	g/m ³	0,0005	37 850,28	0,00000	0,037

Dla PM10 przyjęto, że stanowi 73,56% pyłu całkowitego.

Podsumowanie efektu ekologicznego			
	emisja przed modernizacją	emisja po modernizacji	redukcja
	Mg/rok	Mg/rok	Mg/rok
CO ₂	546,13	76,87	469,258
PM 10	0,03	0,00	0,027
PM 2,5	0,01	0,00	0,010

Załącznik 7. Wyznaczenie zużycia ciepła na potrzeby ogrzewania na podstawie rzeczywistych pomiarów i przeliczenie dla warunków sezonu standardowego.

rok	liczba stopniodni
2016	3 480,40
2017	3 543,10
sezon standardowy	3 742,80

zużycie ciepła wg faktur	zużycie ciepła przeliczone dla warunków sezonu standardowego
GJ	GJ
bd.	bd.
bd.	bd.

Wartość uśredniona zużycia ciepła w przliczeniu na sezon standardowy, GJ/rok
bd.

wartość obliczeniowa zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych i cwu, GJ/rok
2 516,01

Różnica wartości obliczeniowej i zmierzonej wynosi: bd.

Załącznik 8. Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.6 Pro dla stanu istniejącego oraz analizowanych wariantów

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	stan istniejący	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	126070	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	34265	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	160022	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	160022	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	97,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	20,0	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,3	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	2583,2	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	3783,4	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1135,00	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	315279	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	690,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	191,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	142,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	39,5	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Naturalna		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	Φ_T	A	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W	m ²	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	2,600	458	4,40	4,30	0,4
D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1625	15,82	14,90	1,3
D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	191	2,04	1,35	0,1
O1	okno pvc	1,800	14644	204,47	136,46	12,1
O2	okno drewniane	2,600	1147	11,28	10,70	0,9
PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	2826	436,34	37,49	3,3
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425	1197	170,34	-34530873	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462	2113	110,95	-85469124	
STD1	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	22950	284,34	210,96	18,6
STD2	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	20551	251,74	192,36	17,0
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	1,817	5662	76,43	55,57	4,9
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	0	200,62	0,00	0,0
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	0	547,13	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	19634	375,37	185,64	16,4
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	2,696	5688	52,74	53,43	4,7
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	1,931	17287	233,19	150,65	13,3
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	2,124	4572	52,10	47,37	4,2
TAR	taras 4 kond	1,714	3252	47,43	30,55	2,7

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 1	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	45999	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	139918	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	139918	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	85,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	17,5	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1100,02	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	305561	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	669,6	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	186,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	137,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	38,2	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekreac.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	1,500	1,500	264	2,48	0,6
D2	Drzwi zewnętrzne	1,500	1,500	937	8,62	2,1
D3	drzwi bez przeszklenia	1,500	1,500	110	0,79	0,2
O1	okno pvc	1,100	1,100	8949	83,57	20,8
O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,66	1,2
PP	Podłoga w piwnicy 57,3 cm	0,163	0,300	1033	20,19	5,0
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,161		393	-35683246	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,162		563	-84316752	
STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1964	18,29	4,5
STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20843	196,30	48,8
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	399	3,91	1,0
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,221	0,230	3357	31,85	7,9
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	553	5,19	1,3
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,228	0,230	2050	18,17	4,5
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	478	4,94	1,2
TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	364	3,42	0,8



















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 2	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	45999	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	139918	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	139918	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	85,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	17,5	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1100,02	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	305561	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	669,6	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	186,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	137,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	38,2	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
 D1	drzwi wejściowe	1,500	1,500	264	2,48	0,6
 D2	Drzwi zewnętrzne	1,500	1,500	937	8,62	2,1
 D3	drzwi bez przeszklenia	1,500	1,500	110	0,79	0,2
 O1	okno pvc	1,100	1,100	8949	83,57	20,8
 O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,66	1,2
 PP	Podłoga w piwnicy 57,3 cm	0,163	0,300	1033	20,19	5,0
 SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,161		393	-35683246	
 SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,162		563	-84316752	
 STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1964	18,29	4,5
 STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20843	196,30	48,8
 STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	399	3,91	1,0
 SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
 SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
 SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,221	0,230	3357	31,85	7,9
 SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	553	5,19	1,3
 SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,228	0,230	2050	18,17	4,5
 SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	478	4,94	1,2
 TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	364	3,42	0,8

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 3	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	46728	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	140469	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	140469	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	85,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	17,6	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1106,07	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	307241	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	673,3	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	187,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	138,4	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	38,5	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	1,500	1,500	264	2,48	0,6
D2	Drzwi zewnętrzne	1,500	1,500	937	8,62	2,1
D3	drzwi bez przeszklenia	1,500	1,500	110	0,79	0,2
O1	okno pvc	1,100	1,100	8949	83,57	20,8
O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,66	1,2
PP	Podłoga w piwnicy 57,3 cm	0,163	0,300	1033	20,11	5,0
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1199	-82255814	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,162		562	-37744183	
STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1964	18,29	4,5
STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20843	196,30	48,8
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	399	3,91	1,0
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,221	0,230	3357	31,85	7,9
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	553	5,19	1,3
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,228	0,230	2050	18,17	4,5
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	478	4,94	1,2
TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	364	3,42	0,8

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 4	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	48324	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	142179	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	142179	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	86,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	17,8	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1121,04	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	311399	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	682,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	189,5	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	140,3	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	39,0	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	1,500	1,500	264	2,48	0,6
D2	Drzwi zewnętrzne	1,500	1,500	937	8,62	2,0
D3	drzwi bez przeszklenia	1,500	1,500	110	0,79	0,2
O1	okno pvc	1,100	1,100	8949	83,52	19,8
O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,66	1,1
PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2809	39,10	9,3
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1199	-85157077	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,162		526	-34842920	
STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1964	18,29	4,3
STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20843	196,30	46,6
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	399	3,91	0,9
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,221	0,230	3357	31,85	7,6
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	553	5,19	1,2
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,228	0,230	2050	18,12	4,3
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	499	5,17	1,2
TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	364	3,42	0,8

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 5	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	53968	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	147837	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	147837	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	90,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,5	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1168,37	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	324546	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	711,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	197,5	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	146,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	40,6	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	1,500	1,500	264	2,48	0,5
D2	Drzwi zewnętrzne	1,500	1,500	937	8,62	1,8
D3	drzwi bez przeszklenia	1,500	1,500	110	0,79	0,2
O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,65	28,8
O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,66	1,0
PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2809	39,09	8,2
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1199	-85157077	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,162		526	-34842920	
STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1964	18,28	3,9
STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20843	196,30	41,4
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	399	3,91	0,8
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	-0,00	
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,221	0,230	3357	31,85	6,7
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	553	5,19	1,1
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,228	0,230	2050	18,12	3,8
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	499	5,16	1,1
TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	364	3,42	0,7

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 6	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	55410	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	149411	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	149411	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	90,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,7	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1172,81	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	325780	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	713,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	198,3	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	146,8	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	40,8	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	1,500	1,500	264	2,48	0,5
D2	Drzwi zewnętrzne	1,500	1,500	937	8,62	1,8
D3	drzwi bez przeszklenia	1,500	1,500	110	0,79	0,2
O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,65	28,8
O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,66	1,0
PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2809	39,36	8,3
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1964	18,28	3,9
STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20843	196,30	41,3
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	399	3,91	0,8
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,221	0,230	3357	31,85	6,7
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	553	5,19	1,1
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,228	0,230	2050	18,12	3,8
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	499	5,16	1,1
TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	364	3,42	0,7

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 7	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	56372	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	150373	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	150373	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	91,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	18,8	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1180,70	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	327972	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	718,7	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	199,6	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	147,8	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	41,0	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,9
D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,94	3,1
D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,3
O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,65	28,3
O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,66	1,0
PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2809	39,36	8,1
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1964	18,28	3,8
STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20843	196,30	40,6
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	399	3,91	0,8
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,221	0,230	3357	31,85	6,6
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	553	5,19	1,1
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,228	0,230	2050	18,12	3,7
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	499	5,16	1,1
TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	364	3,42	0,7

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 8	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	72274	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	166296	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	166296	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	101,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	20,8	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1318,43	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	366232	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	802,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	222,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	165,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	45,8	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,7
D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,91	2,3
D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,2
O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,60	21,5
O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,66	0,7
PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2809	39,36	6,2
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1939	18,03	2,8
STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20551	193,56	30,5
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	387	3,79	0,6
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	0,230	19657	186,34	29,4
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	548	5,15	0,8
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,228	0,230	2050	18,12	2,9
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	499	5,16	0,8
TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	356	3,35	0,5

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 9	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	87285	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	181327	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	181327	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	110,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	22,7	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1443,80	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	401056	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	878,8	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	244,1	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	180,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	50,2	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,6
D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,91	1,9
D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,2
O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,58	17,8
O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,55	0,6
PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2819	39,33	5,1
SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
STD1	Stropodach niewentylowany 92,0 cm	0,173	0,180	1939	18,03	2,3
STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20551	193,56	25,2
STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	387	3,79	0,5
SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	0,230	19657	186,34	24,3
SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	548	5,15	0,7
SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	1,931	0,230	17315	151,62	19,7
SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	496	5,13	0,7
TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	356	3,35	0,4



















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 10	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	108398	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	202163	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	202163	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	123,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	25,3	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1625,44	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	451510	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	989,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	274,8	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	203,4	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	56,5	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
 D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,4
 D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,90	1,5
 D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,1
 O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,55	14,1
 O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,55	0,5
 PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2819	39,33	4,1
 SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
 SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
 STD1	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	0,180	22950	213,08	22,1
 STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20551	193,56	20,0
 STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	387	3,79	0,4
 SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
 SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
 SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	0,230	19995	189,29	19,6
 SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	0,226	0,230	548	5,15	0,5
 SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	1,931	0,230	17315	151,62	15,7
 SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	496	5,13	0,5
 TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	356	3,35	0,3



















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 11	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	114341	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	208106	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	208106	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	126,7	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	26,0	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1677,77	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	466046	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	1021,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	283,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	210,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	58,3	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
 D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,4
 D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,90	1,5
 D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,1
 O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,55	13,4
 O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,55	0,4
 PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2819	39,33	3,8
 SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
 SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
 STD1	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	0,180	22950	213,08	20,9
 STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20551	193,56	18,9
 STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	375	3,69	0,4
 SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
 SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
 SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	0,230	19969	189,04	18,5
 SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	2,696	0,230	6543	61,46	6,0
 SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	1,931	0,230	17315	151,62	14,8
 SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	0,230	0,230	496	5,13	0,5
 TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	340	3,19	0,3



















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 12	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	118396	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	212161	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	212161	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	129,1	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	26,6	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1717,38	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	477049	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	1045,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	290,4	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	214,9	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	59,7	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
 D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,4
 D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,90	1,4
 D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,1
 O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,52	12,8
 O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,55	0,4
 PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2826	39,33	3,7
 SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
 SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
 STD1	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	0,180	22950	213,08	20,0
 STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20551	193,56	18,2
 STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	375	3,69	0,3
 SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
 SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
 SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	0,230	19969	189,04	17,8
 SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	2,696	0,230	6543	61,46	5,8
 SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	1,931	0,230	17287	151,37	14,2
 SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	2,124	0,230	4572	47,11	4,4
 TAR	taras 4 kond	0,179	0,180	340	3,19	0,3



















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 13	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	120906	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	214671	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	214671	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	130,7	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	26,9	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1739,65	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	483237	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	1058,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	294,1	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	217,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	60,5	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
 D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,4
 D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,90	1,4
 D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,1
 O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,52	12,6
 O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,55	0,4
 PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2826	39,33	3,6
 SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
 SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
 STD1	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	0,180	22950	213,08	19,6
 STD2	Stropodach wentylowany 121,5 cm	2,048	0,180	20551	193,56	17,8
 STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	375	3,69	0,3
 SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
 SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
 SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	0,230	19900	188,39	17,3
 SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	2,696	0,230	6208	58,31	5,4
 SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	1,931	0,230	17287	151,37	13,9
 SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	2,124	0,230	4572	47,11	4,3
 TAR	taras 4 kond	1,714	0,180	3252	30,55	2,8



















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 14	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	120906	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	214671	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	214671	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	130,7	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	26,9	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1739,65	GJ/rok

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	483237	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	1058,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	294,1	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	217,7	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	60,5	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
 D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,4
 D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,90	1,4
 D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,1
 O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,52	12,6
 O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,55	0,4
 PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2826	39,33	3,6
 SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
 SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
 STD1	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	0,180	22950	213,08	19,6
 STD2	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	0,180	20551	193,56	17,8
 STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	0,120	0,180	375	3,69	0,3
 SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
 SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
 SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	0,230	19900	188,39	17,3
 SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	2,696	0,230	6208	58,31	5,4
 SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	1,931	0,230	17287	151,37	13,9
 SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	2,124	0,230	4572	47,11	4,3
 TAR	taras 4 kond	1,714	0,180	3252	30,55	2,8



















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku OSiR	
	wariant 15	
Miejscowość:	41-605 Świętochłowice	
Adres:	ul. Bytomska 40	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1642,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7989,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	125409	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	85104	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	219174	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	219174	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	133,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	27,4	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	719,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	8919,3	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	8919,3	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	510,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	8919,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	2,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	19278,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	4,1	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	10617,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1781,18	GJ/rok

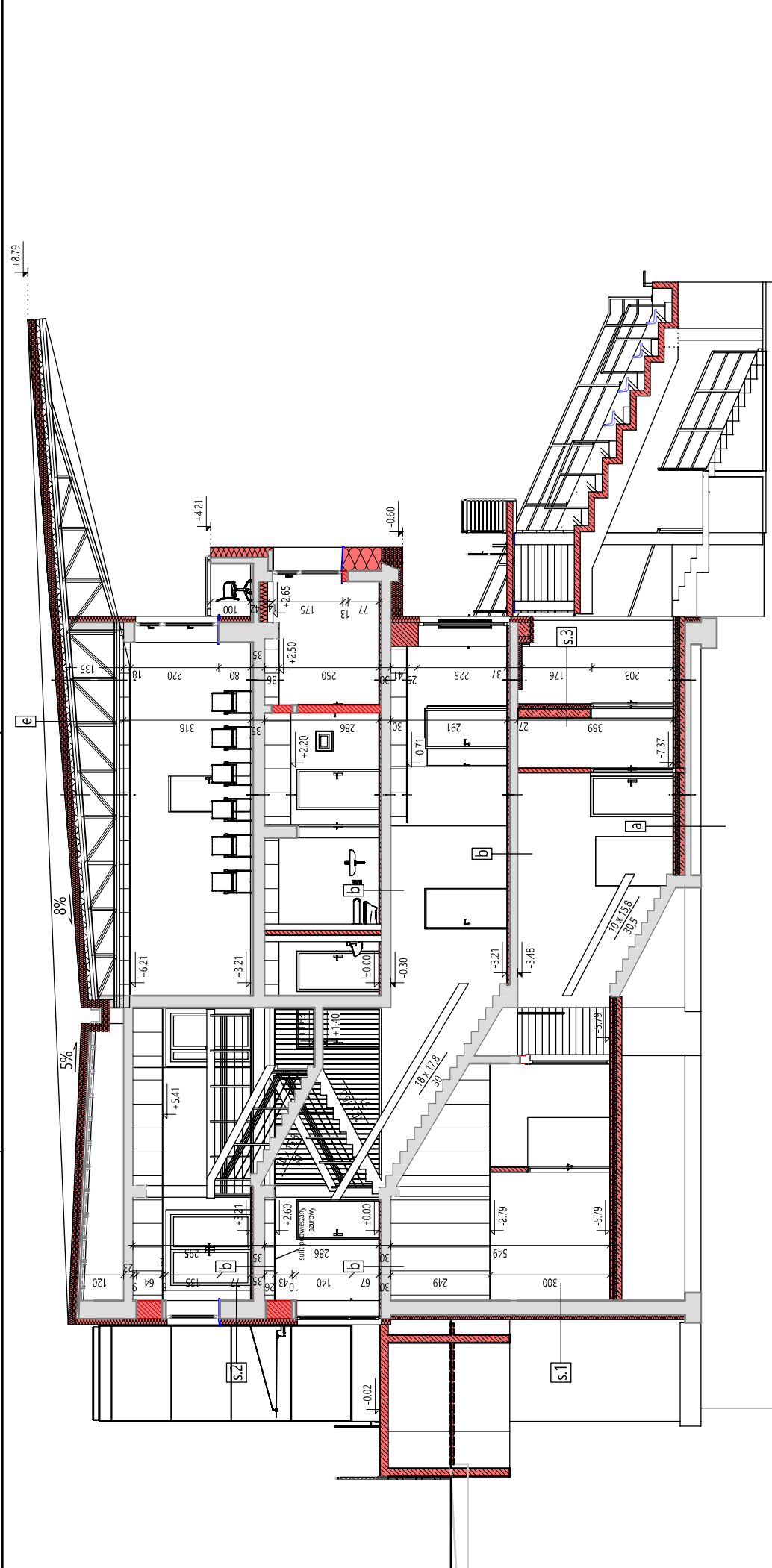
Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	494773	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	1643	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	7989,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	1084,2	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	301,2	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	222,9	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	61,9	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich			
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Sportowo-rekrec.	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła		
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U	U _{max}	Φ _T	Q _T	Q _{proc}
		W/m ² ·K	W/m ² ·K	W	GJ/rok	%
 D1	drzwi wejściowe	2,600	1,500	458	4,30	0,4
 D2	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,500	1625	14,90	1,3
 D3	drzwi bez przeszklenia	2,600	1,500	191	1,37	0,1
 O1	okno pvc	1,800	1,100	14644	136,52	12,1
 O2	okno drewniane	1,100	1,100	485	4,55	0,4
 PP	Podłoga w piwnicy 22,6 cm	0,442	0,300	2826	39,33	3,5
 SPG3	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,425		1197	-34530873	
 SPG4	ściana zewn. przy gruncie -1 i -2 kond.	0,462		2113	-85469124	
 STD1	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	0,180	22950	213,08	18,8
 STD2	Stropodach wentylowany 101,5 cm	2,048	0,180	20551	193,56	17,1
 STZ 3	strop zewnętrzny +1 kond.	1,817	0,180	5662	55,57	4,9
 SW10	ściana wewnętrzna	2,345	1,000	0	0,00	0,0
 SW25	ściana wewnętrzna	1,610	1,000	0	-0,00	
 SZ1	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	1,306	0,230	19634	185,64	16,4
 SZ2	ściana zewnętrzna +1 i +2 kondygnacja	2,696	0,230	5688	53,43	4,7
 SZ3	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	1,931	0,230	17287	151,37	13,4
 SZ4	ściana zewnętrzna -1 i -2 kond.	2,124	0,230	4572	47,11	4,2
 TAR	taras 4 kond	1,714	0,180	3252	30,55	2,7

Załącznik 9. Szkice budynku oraz zdjęcia



nazwa inwestycji		PROJEKT BUDOWLANY	
Przebudowa i termomodernizacja budynku z tarasem widokowym Ośrodka Sportu i Rekreacji "Skeka"			
adres inwestycji:		Gmina Świętochłowice; ul. Katowicka 54; 41-600 Świętochłowice	
dz. nr 4037/3; jedn. ew. 247601_1 - miasto; obręb 0003 Świętochłowice		inwestor:	
jeńsaska projektowa:		projektant:	
AGG		mgr inż. Michał Kuś	
An Arci Group Sp. z o.o. ul. Katowicka 54 44-100 Gliwice biuro@agp.com.pl		mgr inż. arch. Joanna Kowalczyk	
numer projektu:		16_0012	
data:		08.2016	
skala rysunku:		1:100	
numer rysunku:		AB-06	
tytuł rysunku:		Przekrój III-III	
wskazanie niezgodności i niedociągnięć (numer i nazwa) z projektem; wymiary i rzędy sprawozdania na budowie			

S.3 ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

- 1.5 tynk wewnętrzny
- 2.2 tynk wewnętrzny
- 12 styropian Ekstada
- tylnk elewacyjny

DACH W SPADKU

- membrana dachowa PVC
- wełna mineralna 184
- drewno 184
- 15 dachówka
- 20 paroizolacja
- 20 sufit podwieszony GK
- 1.25

S.2 ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

- 1.5 tynk wewnętrzny
- 2.2 tynk wewnętrzny
- 12 styropian Ekstada
- tylnk elewacyjny

POSADZKA

- wykończenie
- 1.5 tynk wewnętrzny
- 0.1 folia PE
- 0.1 folia strop

S.1 ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

- szkło zespolone
- 1.5 tynk wewnętrzny
- 0.1 folia PE
- 0.1 folia strop
- 10 polistyren XPS
- 0.5 papa termozgrzewalna
- 1.2 cegły beton

PODKŁADKA NA GRUNTACH

- 1 płytki ceramiczne
- 0.1 folia PE
- 0.1 folia strop
- 10 polistyren XPS
- 0.5 papa termozgrzewalna
- 1.2 cegły beton

Oznaczenia ścian

10 cm Polistyren XPS

Bloczek PCS

Ściana żelbetowa

Cegła pełna / ściana istniejąca

Styropian Fasada / Polistyren XPS

Ściana szkieletowa

G-4, wełna mineralna / G-4

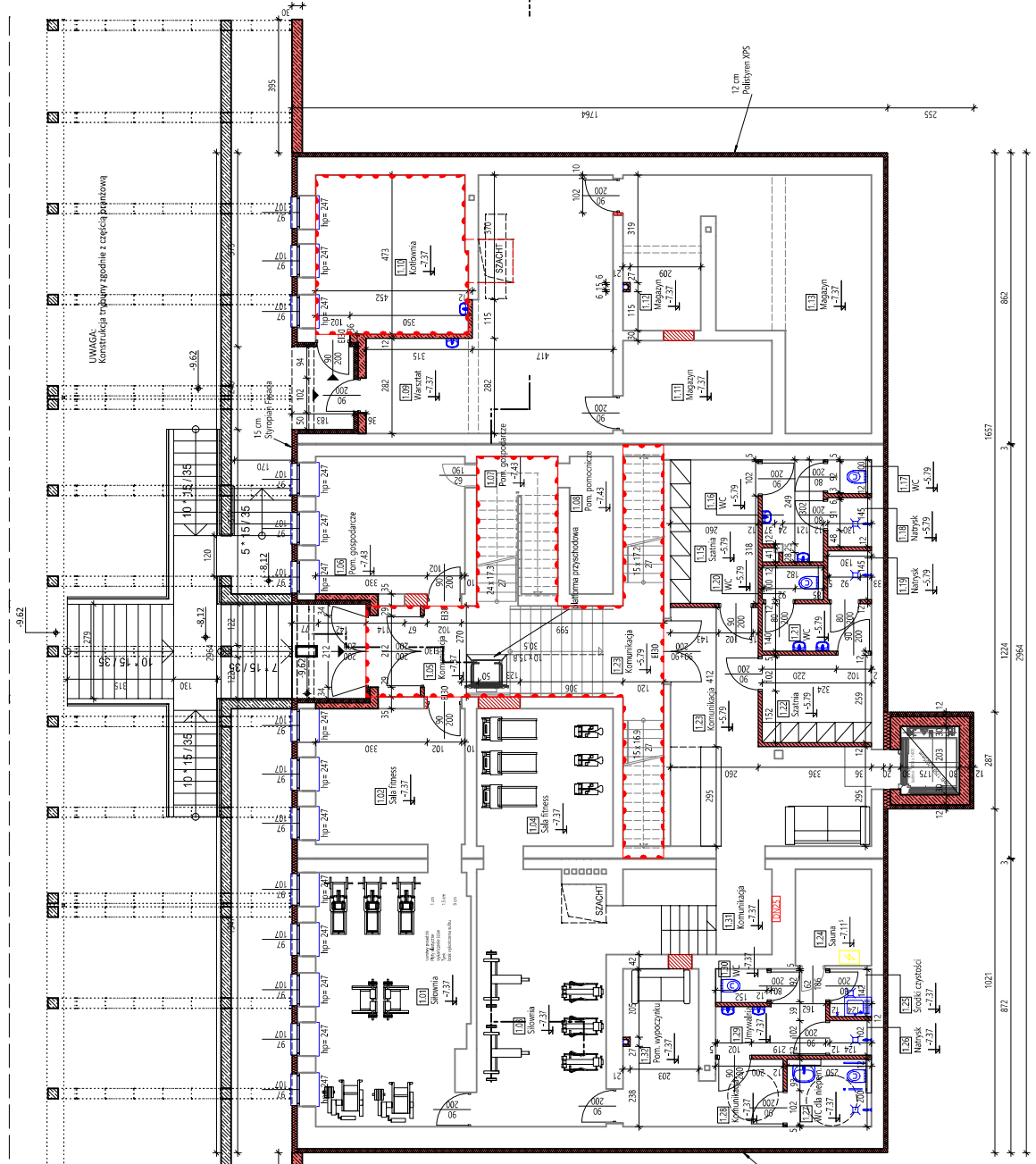
Granica wydzielenia pożarowego

Pow. użytkowa

H str. = 3,89

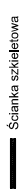
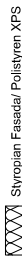
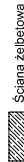
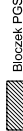
I. os. h. suf.

1 Kondygnacja	I. os. h. suf.	H str. = 3,89	Pow. użytkowa
1,01 Słownia	8		33,30 m ²
1,02 Sala fitness	4		17,52 m ²
1,03 Słownia	7		28,45 m ²
1,04 Sala fitness	4		16,20 m ²
1,05 Komunikacja	-		11,43 m ²
1,06 Pom. gospodarcze	-		17,74 m ²
1,07 Pom. gospodarcze	-		5,12 m ²
1,08 Pom. pomocnicze	-		5,09 m ²
1,09 Warsztat	-		39,75 m ²
1,10 Koltownia	-		20,89 m ²
1,11 Magazyn	-		11,91 m ²
1,12 Magazyn	-		10,33 m ²
1,13 Magazyn	-		28,66 m ²
1,14 Schody	-		10,53 m ²
1,15 Szatnia	-		10,99 m ²
1,16 WC	-		5,06 m ²
1,17 WC	-		1,10 m ²
1,18 Natrysk	-		1,80 m ²
1,19 Natrysk	-		1,80 m ²
1,20 WC	-		1,59 m ²
1,21 WC	-		4,40 m ²
1,22 Szatnia	-		8,22 m ²
1,23 Komunikacja	-		33,67 m ²
1,24 Sauna	-		6,23 m ²
1,25 Środek czystości	-		1,71 m ²
1,26 Natrysk	-		1,20 m ²
1,27 WC dla niepełn.	-		4,60 m ²
1,28 Komunikacja	-		3,88 m ²
1,29 Uniwersalia	-		6,40 m ²
1,30 WC	-		1,31 m ²
1,31 Komunikacja	-		10,95 m ²
1,32 Pom. wypożyczku	-		10,25 m ²
			372,01 m²



PROJEKT BUDOWLANY	
Przebudowa i modernizacja budynku z tarasem widokowym	
Obiektu Sportu i Rekreacji "Sudlak"	
ul. Katowicka 54, 41-600 Świętoszów	
Gmina Świętoszów	
Inwestor: Gmina Świętoszów, ul. Katowicka 54, 41-600 Świętoszów	
Projektant: mgr inż. Michał Kuk	
Inżynier: mgr inż. Robert Witek	
Wzrost: 1,90 m	
Data: 08.2016	
Skala: 1:100	
Tytuł: Rzut 1 kondygnacja nadziemia	
AB-01	

Oznaczenia ścian



Pow. użytkowa	H str. = 2,86	I. os.	h suf.
3. Korydory		4	2,52
3.01 Korydory	34,10 m ²	1	2,52
3.02 Kasa	8,64 m ²	1	2,52
3.03 Korydory	8,64 m ²	1	2,52
3.04 Wieżyczka szpejtowska	17,01 m ²	2	2,50
3.05 Biuro zawodów	8,61 m ²	1	2,50
3.06 Sekretariat	16,68 m ²	3	2,52
3.07 Gabinet dyrektora	34,32 m ²	4	2,52
3.08 Hol	67,96 m ²	-	2,20
3.09 Szatnia	22,48 m ²	-	2,50
3.10 WC	2,11 m ²	-	2,50
3.11 Należyki	13,09 m ²	-	2,50
3.12 Uniywalnia	7,11 m ²	-	2,50
3.13 Schody	12,05 m ²	-	2,50
3.14 WC	9,09 m ²	-	2,50
3.15 Biuro	22,15 m ²	4	2,50
3.16 Hol	76,27 m ²	-	2,80
3.17 komunikacja	14,29 m ²	2	2,50
3.18 Pom. socjalne	7,03 m ²	3	2,50
3.19 WC dla niepełn.	4,86 m ²	-	2,50
3.20 WC damskie	1,69 m ²	-	2,50
3.21 WC damskie	1,69 m ²	-	2,50
3.22 WC męskie	2,32 m ²	-	2,50
3.23 WC męskie	1,39 m ²	-	2,50
3.24 WC męskie	1,49 m ²	-	2,50
3.25 Szatnia	21,99 m ²	-	2,50
3.26 WC	2,05 m ²	-	2,50
3.27 Należyki	13,07 m ²	-	2,50
3.28 Uniywalnia	6,95 m ²	-	2,50
3.29 Schody	12,04 m ²	-	2,50
3.30 WC	8,50 m ²	-	2,50
3.31 Biuro	11,53 m ²	2	2,50
RAZEM	471,12 m²		

PROJEKT BUDOWLANY
 Przebudowa i modernizacja budynku z tarasem widokowym
 Ośrodka Sportu i Rekreacji "Stalika"

Adres inwestycji:
 ul. Katołowska 54, 41-600 Świętochłowice

Adres obiektu:
 ul. Katołowska 54, 41-600 Świętochłowice

Projektant:
 mgr inż. Michał Kuk
 Nr 2052/OK/2014/11

Spółdzielca:
 mgr inż. arch. Joanna Kowalczyk
 Nr 28/OK/2013/11

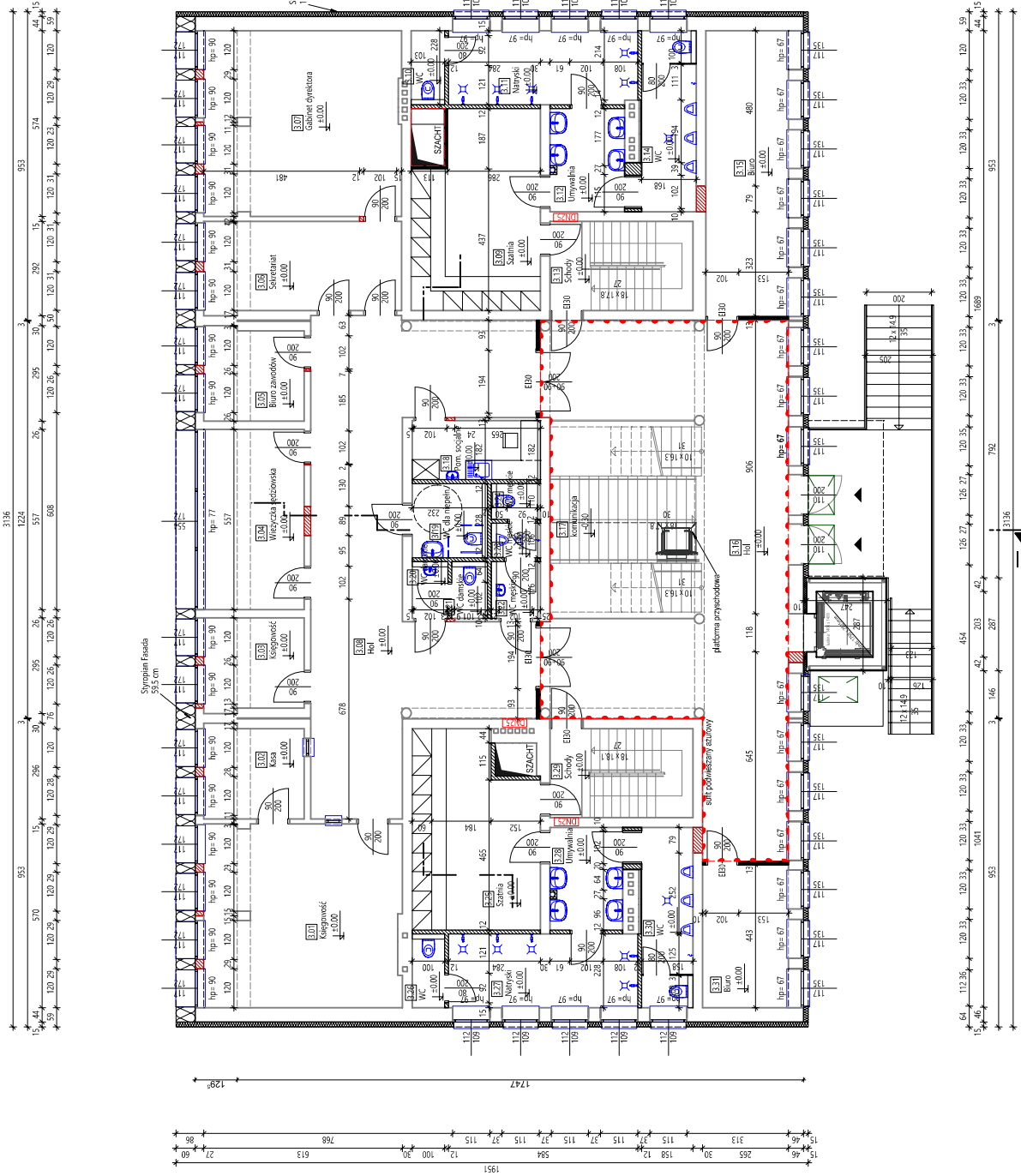
Wzrost projektu:
 16.0012

Data:
 08.2016

Skala rysunku:
 1:100

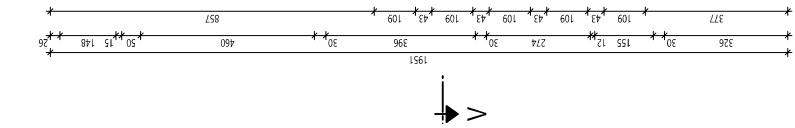
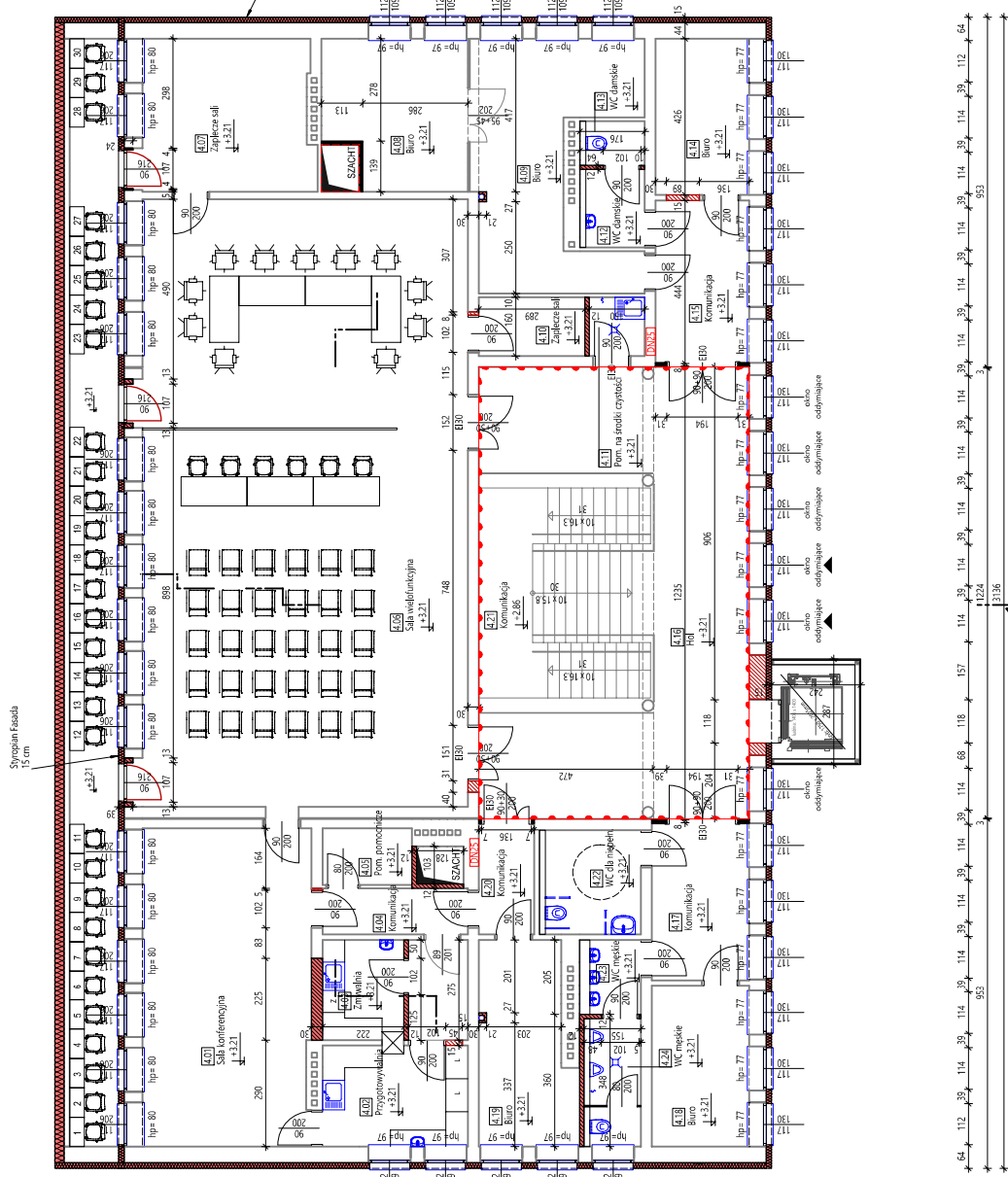
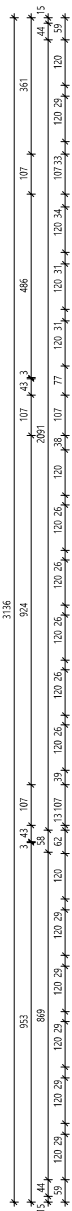
Typ rysunku:
 AB-03

Rzut 3 kondygnacja nadziemia



Oznaczenia ścian

- Błoczek PCS
- Ściana żelbetowa
- Cegła pełna/ściana istniejąca
- Styropian Fasada/ Polistyren XPS
- Ścianka szkieletowa
- GK/ wełna mineralna/ GK
- Granica wydzielenia pożarowego



Pow. użytkowa	H str. = 2,95	I. os.	h suf.
4 Kondygnacja			
4.01	Sala konferencyjna	30	3,00
4.02	Przygotowalnia	-	2,50
4.03	Zrzuwalnia	-	2,20
4.04	Komunikacja	-	2,20
4.05	Pom. pomocnicze	-	2,20
4.06	Sala wielofunkcyjna	60	3,00
4.07	Zaplecze sali	-	2,50
4.08	Biurowisko	3	2,50
4.09	Biurowisko	4	2,50
4.10	Zaplecze sali	-	2,20
4.11	Pom. na środki czystości	-	2,50
4.12	WC damskie	-	2,50
4.13	WC damskie	-	2,50
4.14	Biurowisko	2	2,50
4.15	Komunikacja	-	2,20
4.16	Hol	-	2,20
4.17	Komunikacja	-	2,20
4.18	Biurowisko	2	2,50
4.19	Biurowisko	3	2,50
4.20	Komunikacja	-	2,20
4.21	Komunikacja	-	2,20
4.22	WC dla niepełn.	-	2,50
4.23	WC męskie	-	2,50
4.24	WC męskie	-	2,50
452,28 m²			

PROJEKT BUDOWLANY

Przebudowa i modernizacja budynku z tarasem widokowym
Ośrodka Sportu i Rekreacji "Sudlak"

Adres inwestycji:
ul. Katowicka 54, 41-600 Świętochłowice

Wzrost projektanta:
mgr inż. Michał Kuk

Wzrost projektanta:
mgr inż. Joanna Kowalczyk

Wzrost projektanta:
mgr inż. Robert Witek

Wzrost projektanta:
mgr inż. Agnieszka Zarembka

Wzrost projektanta:
mgr inż. Robert Witek

Wzrost projektanta:
mgr inż. Agnieszka Zarembka

Wzrost projektanta:
mgr inż. Robert Witek

Wzrost projektanta:
mgr inż. Agnieszka Zarembka

Zdjęcia obiektu



Lp	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	Efekt
I	Produkt				
1	Liczba modernizowanych energetycznej budynków	szt	1,00	1,00	0,00
2	Liczba zmodernizowanych źródeł ciepła	szt	1,00	1,00	0,00
3	Powierzchnia użytkowa budynków poddana termomodernizacji	m2	1 928,00	1 928,00	0,00
4	Zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	7 552,08	1 507,20	6 044,88
5	Emisja gazów cieplarnianych (ekwiwalent CO2)	Mg/rok	546,13	76,87	469,26
6	Liczba przebudowanych jednostek wytwarzania en-el z OZE	szt	0,00	0,00	0,00
7	Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania en-el z OZE	szt	0,00	0,00	0,00
8	Liczba przebudowanych jednostek wytwarzania en-ciepłej z OZE	szt	0,00	0,00	0,00
9	Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania en-ciepłej z OZE	szt	0,00	0,00	0,00
10	Dodatkowa zdolność wytwarzania en-el ze źródeł odnawialnych	szt	0,00	0,00	0,00
II	Rezultat				
1	Emisja pyłu PM10	Mg/rok	0,03	0,00	0,03
2	Zużycie energii elektrycznej końcowej	MWh/rok	699,27	0,00	699,27
3	Zużycie energii cieplnej użytkowej	GJ/rok	1 149,13	1 114,15	34,98
4	Zużycie energii cieplnej końcowej	GJ/rok	2 517,36	1 370,18	1 147,18
5	Produkcja en-el w projektowanej instalacji OZE	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
6	Produkcja energii cieplnej w projektowanej instalacji OZE	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
III	Efekt ekologiczny				
1	Emisja PM10	Mg/rok	0,03	0,00	0,03
2	Emisja CO2	Mg/rok	546,13	76,87	469,26
IV	Podsumowanej				
1	Energia użytkowa	kWh/rok	249 649,01	96 271,60	153 377,41
		kWh/m2/rok	151,96	58,60	93,36
2	Energia końcowa	kWh/rok	1 398 533,33	380 605,56	1 017 927,78
		kWh/m2/rok	851,28	231,67	619,61
3	Energia pierwotna	kWh/rok	2 097 800,00	418 666,11	1 679 133,89
		kWh/m2/rok	1 276,92	254,84	1 022,08
4	Koszty eksploatacyjne	zł/rok	379 930,74	61 173,49	318 757,25