



AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Adres budynku	ulica: Wyszyńskiego 2A kod: 18-300 miejscowość Zambrów powiat: zambrowski województwo: podlaskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Piotr Szewczyk tytuł zawodowy: mgr inż. nr opracowania 01/07/2023



Łódź lipiec 2023

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU


1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	2011
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miejski Ośrodek Kultury w Zambrowie ul. Wyszyńskiego 2A kod 18-300 Zambrów tel. fax.	1.4. Adres budynku ul. Wyszyńskiego 2A kod 18-300 Zambrów powiat zambrowski woj. podlaskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt Regionalna Agencja Poszanowania Energii Sp. z o.o. REGON: 367253337 NIP 725-220-01-04 ul. Pomorska 77, 90-224 Łódź			
 Regionalna Agencja Poszanowania Energii			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Piotr Szewczyk, 68090105179, 92-780 Łódź, ul. Grabińska 8a KAPE 0098 tel. 604154040 <div style="text-align: right;"><i>podpis</i></div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac,			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1			
2			
3			
4			
5. Miejscowość	Łódź	Data wykonania opracowania	20.07.2023
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 stanu technicznego budynku 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Działania związane z poprawą efektywności energetycznie niebędące działaniami związanymi z oszczędnością energii ciepłn 9. Opis wariantu optymalnego 10. Załączniki			

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	bez zmian
2.	Liczba kondygnacji	3	bez zmian
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	10 390	bez zmian
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2 979	bez zmian
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	bez zmian
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,0%	bez zmian
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	bez zmian
8.	Liczba osób użytkujących budynek	100	bez zmian
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralnie w węźle cieplnym	bez zmian
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	instalacja c.o. dwururowa + wymiennikowy węzeł cieplny	bez zmian
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,33	bez zmian
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	bez zmian
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ^{I)} [W/(m²K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,245	0,167
		0,198-0,311	0,198-0,311
2.	Dach / stropodach / strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,181	0,181
		0,318	0,318
		0,201	0,201
3.	Strop nad piwnicą	21,050	21,050
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,236-0,290	0,236-0,290
5a	Okna, drzwi balkonowe	1,4	0,9
5b	Witryny aluminiowe	1,4	1,4
5c	Luksfery	2,8	2,8
6	Drzwi zewnętrzne / bramy	1,7	1,7
7	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu ^{II)}			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93/3,0
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96/0,95
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej ^{III)}			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji ^{IV)}			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna/ mechaniczna	bez zmian
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne	bez zmian
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	36 820	36 820
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	3,54	3,54
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego ^{V)} [kW]	252,9	233,2
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu ^{VI)} [kW]	8,7	8,7
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) ^{V)} [GJ/rok]	481	393

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	612,2	372,1
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu ^{VI)} [GJ/rok]	120,0	96,7
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	631	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	94	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	44,9	36,6
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	57,1	34,7
10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	15,0%	0,0%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ^{VII)}			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	170,4	170,4
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	4 579	4 579
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	45,99	39,61
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	4 579	4 579
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3,58	2,30
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne - np.. opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł/GJ]	170,4	170,4
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ^{VIII)} [kWh/ (m ² rok)]	97,5	60,5
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ^{VIII)} [kWh/(m ² rok)]	161,5	88,9
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	36,0	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	263	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6,29	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ ^{VIII)} [t CO ₂ /rok]	16,10	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	50 225	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	32,94	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 ^{IX)} [zł]	691 348,78	850 359,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	181 169,92	222 839,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,26	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ^{6) *)} [zł]	227 291,74	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]	70,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJA/NIE ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8) **)} [zł]	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku spełniony jest warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 ⁷⁾		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG ^{4) ***)} [zł]	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

11. Inne	
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.	Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
3.	Przedsięwzięcie STANOWI /NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA /NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust.2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾

- 1) 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.
- 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii
- 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii
- 4) Jeśli dotyczy
- 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- 7) Niepotrzebne skreślić.
- 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust.1 pkt 1. ustawy
- 10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
- *) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,
- 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
- 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy
- ***) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
- ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

Objaśnienia nie wymagane we wzorze karty audytu energetycznego budynku podanym w Rozporządzeniu dot. audytów

- I) Obliczenie współczynników przenikania ciepła poszczególnych przegród przed i po termomodernizacji - załącznik 2
- II) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu ogrzewania podano w pkt.7.3
- III) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu przygotowania cwu podano w załączniku nr 5.
- IV) Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załączniku nr 3
- V) Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku zamieszczone w załączniku 7 (uwaga - przy tym załączniku powinny się znaleźć wydruki z programu komputerowego lub arkusza kalkulacyjnego z pełnymi obliczeniami - nie tylko zestawienie)
- VI) Obliczenie mocy cieplnej i zużycie ciepła na przygotowanie cwu zamieszczono w załączniku 4
- VII) Obliczenie opłat jednostkowych zamieszczono w załączniku 1
- VIII) Obliczenie wskaźników EK i EP oraz emisję CO₂ na ogrzewanie zamieszczono w załączniku 4, na przygotowanie cwu w załączniku 5, a zestawienie wskaźników w załączniku 6
- IX) Obliczenie kosztów netto zamieszczono w pkt. 7.4.2

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

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Archiwalna dokumentacja projektowa
- Inwentaryzacja fotograficzna.

3.2. Inne dokumenty

Normy i rozporządzenia:

- ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków – Dz.U.2022 poz. 438, z późniejszymi zmianami. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346, z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej - Dz.U.2021 poz. 497, z późniejszymi zmianami.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.2022 poz.1225), wraz z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania” .
- ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia

3.3. Osoby udzielające informacji

- Przedstawiciele inwestora.

3.4. Data wizji lokalnej

05.07.2023

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

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Zmniejszenie zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną o minimum 30%
- Wykorzystanie dostępnych form dofinansowania.
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - ocieplenie ścian zewnętrznych
 - wymiana okien
 - modernizacja systemu wentylacji
 - modernizacja układu oświetlenia podstawowego
 - modernizacja systemu przygotowania i dystrybucji c.w.u.
- W ramach audytu nie będą rozważane następujące usprawnienia:
 - modernizacja komponentów budynku będących w dobrym stanie technicznym,

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35 000,0 zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	820 000,0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

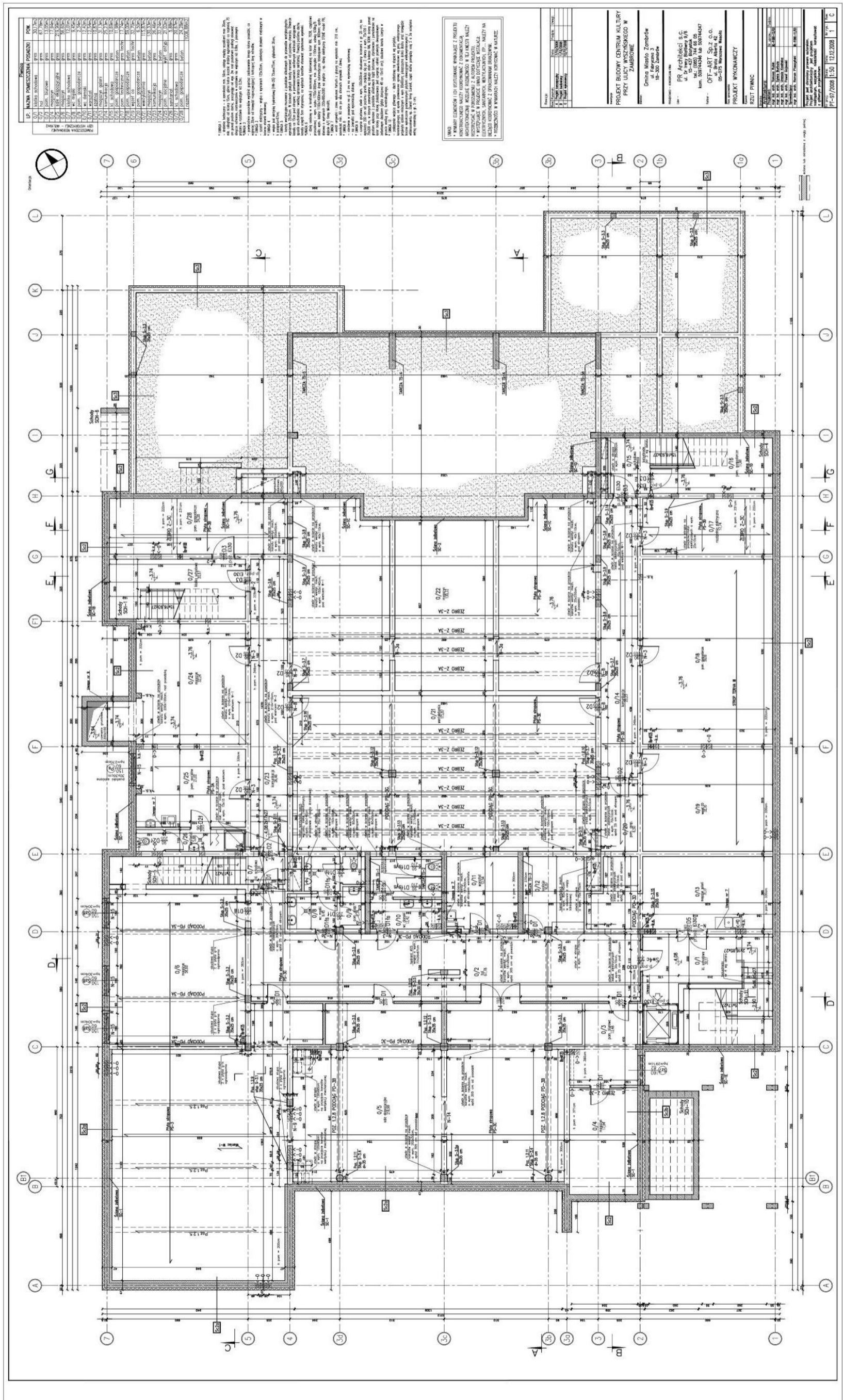
4a. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna	spółdzielcza	komunalna X
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	mieszk-usługowy	użytkowy X
Adres	18-300 Zambrów	ul. Wyszyńskiego 2A	
Budynek	wolnostojący X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		2011		Rok zasiedlenia		nie dotyczy	
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	tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	1500,61	12	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura budynku	[m ³]	17 840,00	13	Liczba klatek schodowych	3	
3	Kubatura wewnętrzna ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	10 389,70	14	Liczba kondygnacji	3	
4	Powierzchnia użytkowa budynku	[m ²]	2 979,32	15	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,10-2,88	
5	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	0,00				
6	Powierzchnia użytkowa służąca wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej	[m ²]	0	16	Liczba mieszkańców/użytkowników	30	
7	Powierzchnia korytarzy +klatek schodowych	[m ²]	0,00				
8	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0,00	17	Liczba mieszkań	0	
9	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy - kotłownia <small>podać przeznaczenie pomieszczeń</small>	[m ²]	0,00				
10	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	2 979,32	18	Liczba mieszkań z WC w łazience	0	
11	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m ²]	2 979,32	19	Liczba mieszkań z WC osobno	0	

Powierzchnie i kubatury obliczone wg PN-ISO 9836:2022-07 Właściwości użytkowe w budownictwie - Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych

4.b. Szkic budynku



Lp.			Nazwa Pomieszczenia / Pomiar		Pow.
01	01	01	Kuchnia	12,50	12,50
02	02	02	Salon	18,00	18,00
03	03	03	Salon	18,00	18,00
04	04	04	Salon	18,00	18,00
05	05	05	Salon	18,00	18,00
06	06	06	Salon	18,00	18,00
07	07	07	Salon	18,00	18,00
08	08	08	Salon	18,00	18,00
09	09	09	Salon	18,00	18,00
10	10	10	Salon	18,00	18,00
11	11	11	Salon	18,00	18,00
12	12	12	Salon	18,00	18,00
13	13	13	Salon	18,00	18,00
14	14	14	Salon	18,00	18,00
15	15	15	Salon	18,00	18,00
16	16	16	Salon	18,00	18,00
17	17	17	Salon	18,00	18,00
18	18	18	Salon	18,00	18,00
19	19	19	Salon	18,00	18,00
20	20	20	Salon	18,00	18,00
21	21	21	Salon	18,00	18,00
22	22	22	Salon	18,00	18,00
23	23	23	Salon	18,00	18,00
24	24	24	Salon	18,00	18,00
25	25	25	Salon	18,00	18,00
26	26	26	Salon	18,00	18,00
27	27	27	Salon	18,00	18,00
28	28	28	Salon	18,00	18,00
29	29	29	Salon	18,00	18,00
30	30	30	Salon	18,00	18,00
31	31	31	Salon	18,00	18,00
32	32	32	Salon	18,00	18,00
33	33	33	Salon	18,00	18,00
34	34	34	Salon	18,00	18,00
35	35	35	Salon	18,00	18,00
36	36	36	Salon	18,00	18,00
37	37	37	Salon	18,00	18,00
38	38	38	Salon	18,00	18,00
39	39	39	Salon	18,00	18,00
40	40	40	Salon	18,00	18,00
41	41	41	Salon	18,00	18,00
42	42	42	Salon	18,00	18,00
43	43	43	Salon	18,00	18,00
44	44	44	Salon	18,00	18,00
45	45	45	Salon	18,00	18,00
46	46	46	Salon	18,00	18,00
47	47	47	Salon	18,00	18,00
48	48	48	Salon	18,00	18,00
49	49	49	Salon	18,00	18,00
50	50	50	Salon	18,00	18,00

Wszystkie pomieszczenia i urządzenia, o których mowa powyżej, zostały wykonane zgodnie z projektem. Wszelkie zmiany i poprawki należy zgłaszać pisemnie do Biura Projektowego. Wszelkie uwagi i zastrzeżenia należy zgłaszać do Biura Projektowego. Wszelkie uwagi i zastrzeżenia należy zgłaszać do Biura Projektowego.

Wszystkie pomieszczenia i urządzenia, o których mowa powyżej, zostały wykonane zgodnie z projektem. Wszelkie zmiany i poprawki należy zgłaszać pisemnie do Biura Projektowego. Wszelkie uwagi i zastrzeżenia należy zgłaszać do Biura Projektowego. Wszelkie uwagi i zastrzeżenia należy zgłaszać do Biura Projektowego.

PROJEKT BUDOWY CENTRUM KULTURY PRZY ULICY WYSZYŃSKIEGO W ZAMBOWIE

Oficina Małgorzata Zambówa
ul. Łęczyńska 3
15-200 Zambrów

PR Architekt S.C.
ul. Piłsudskiego 5/8
15-005 Zambrów
Tel. (020) 744 66 65
Fax. (020) 744 66 65
E-mail: pr@pr-architekt.pl
www.pr-architekt.pl

PROJEKT WYKONAWCZY
EGZ. FINANCJ

Skala: 1:100
Data: 12.12.2008 r.

LP.	NAZWA	POMIĘCZENIA	POWI.
1	WSTĘP		
2	WSTĘP		
3	WSTĘP		
4	WSTĘP		
5	WSTĘP		
6	WSTĘP		
7	WSTĘP		
8	WSTĘP		
9	WSTĘP		
10	WSTĘP		
11	WSTĘP		
12	WSTĘP		
13	WSTĘP		
14	WSTĘP		
15	WSTĘP		
16	WSTĘP		
17	WSTĘP		
18	WSTĘP		
19	WSTĘP		
20	WSTĘP		
21	WSTĘP		
22	WSTĘP		
23	WSTĘP		
24	WSTĘP		
25	WSTĘP		
26	WSTĘP		
27	WSTĘP		
28	WSTĘP		
29	WSTĘP		
30	WSTĘP		
31	WSTĘP		
32	WSTĘP		
33	WSTĘP		
34	WSTĘP		
35	WSTĘP		
36	WSTĘP		
37	WSTĘP		
38	WSTĘP		
39	WSTĘP		
40	WSTĘP		
41	WSTĘP		
42	WSTĘP		
43	WSTĘP		
44	WSTĘP		
45	WSTĘP		
46	WSTĘP		
47	WSTĘP		
48	WSTĘP		
49	WSTĘP		
50	WSTĘP		
51	WSTĘP		
52	WSTĘP		
53	WSTĘP		
54	WSTĘP		
55	WSTĘP		
56	WSTĘP		
57	WSTĘP		
58	WSTĘP		
59	WSTĘP		
60	WSTĘP		
61	WSTĘP		
62	WSTĘP		
63	WSTĘP		
64	WSTĘP		
65	WSTĘP		
66	WSTĘP		
67	WSTĘP		
68	WSTĘP		
69	WSTĘP		
70	WSTĘP		
71	WSTĘP		
72	WSTĘP		
73	WSTĘP		
74	WSTĘP		
75	WSTĘP		
76	WSTĘP		
77	WSTĘP		
78	WSTĘP		
79	WSTĘP		
80	WSTĘP		
81	WSTĘP		
82	WSTĘP		
83	WSTĘP		
84	WSTĘP		
85	WSTĘP		
86	WSTĘP		
87	WSTĘP		
88	WSTĘP		
89	WSTĘP		
90	WSTĘP		
91	WSTĘP		
92	WSTĘP		
93	WSTĘP		
94	WSTĘP		
95	WSTĘP		
96	WSTĘP		
97	WSTĘP		
98	WSTĘP		
99	WSTĘP		
100	WSTĘP		

1. WSKAZANIE...
 2. WSKAZANIE...
 3. WSKAZANIE...
 4. WSKAZANIE...
 5. WSKAZANIE...
 6. WSKAZANIE...
 7. WSKAZANIE...
 8. WSKAZANIE...
 9. WSKAZANIE...
 10. WSKAZANIE...
 11. WSKAZANIE...
 12. WSKAZANIE...
 13. WSKAZANIE...
 14. WSKAZANIE...
 15. WSKAZANIE...
 16. WSKAZANIE...
 17. WSKAZANIE...
 18. WSKAZANIE...
 19. WSKAZANIE...
 20. WSKAZANIE...
 21. WSKAZANIE...
 22. WSKAZANIE...
 23. WSKAZANIE...
 24. WSKAZANIE...
 25. WSKAZANIE...
 26. WSKAZANIE...
 27. WSKAZANIE...
 28. WSKAZANIE...
 29. WSKAZANIE...
 30. WSKAZANIE...
 31. WSKAZANIE...
 32. WSKAZANIE...
 33. WSKAZANIE...
 34. WSKAZANIE...
 35. WSKAZANIE...
 36. WSKAZANIE...
 37. WSKAZANIE...
 38. WSKAZANIE...
 39. WSKAZANIE...
 40. WSKAZANIE...
 41. WSKAZANIE...
 42. WSKAZANIE...
 43. WSKAZANIE...
 44. WSKAZANIE...
 45. WSKAZANIE...
 46. WSKAZANIE...
 47. WSKAZANIE...
 48. WSKAZANIE...
 49. WSKAZANIE...
 50. WSKAZANIE...
 51. WSKAZANIE...
 52. WSKAZANIE...
 53. WSKAZANIE...
 54. WSKAZANIE...
 55. WSKAZANIE...
 56. WSKAZANIE...
 57. WSKAZANIE...
 58. WSKAZANIE...
 59. WSKAZANIE...
 60. WSKAZANIE...
 61. WSKAZANIE...
 62. WSKAZANIE...
 63. WSKAZANIE...
 64. WSKAZANIE...
 65. WSKAZANIE...
 66. WSKAZANIE...
 67. WSKAZANIE...
 68. WSKAZANIE...
 69. WSKAZANIE...
 70. WSKAZANIE...
 71. WSKAZANIE...
 72. WSKAZANIE...
 73. WSKAZANIE...
 74. WSKAZANIE...
 75. WSKAZANIE...
 76. WSKAZANIE...
 77. WSKAZANIE...
 78. WSKAZANIE...
 79. WSKAZANIE...
 80. WSKAZANIE...
 81. WSKAZANIE...
 82. WSKAZANIE...
 83. WSKAZANIE...
 84. WSKAZANIE...
 85. WSKAZANIE...
 86. WSKAZANIE...
 87. WSKAZANIE...
 88. WSKAZANIE...
 89. WSKAZANIE...
 90. WSKAZANIE...
 91. WSKAZANIE...
 92. WSKAZANIE...
 93. WSKAZANIE...
 94. WSKAZANIE...
 95. WSKAZANIE...
 96. WSKAZANIE...
 97. WSKAZANIE...
 98. WSKAZANIE...
 99. WSKAZANIE...
 100. WSKAZANIE...

WYKONAWCA...
 PRACOWNICY...
 DATA...
 MIASTO...

**PROJEKT BUDOWY CENTRUM KULTURY
 PRZY ULICY WYKZYŃSKIEJ W
 ZAMBROWIE**

Ornina Miasto Zambrow
 ul. Kępczaka 3
 15-205 Zambrow

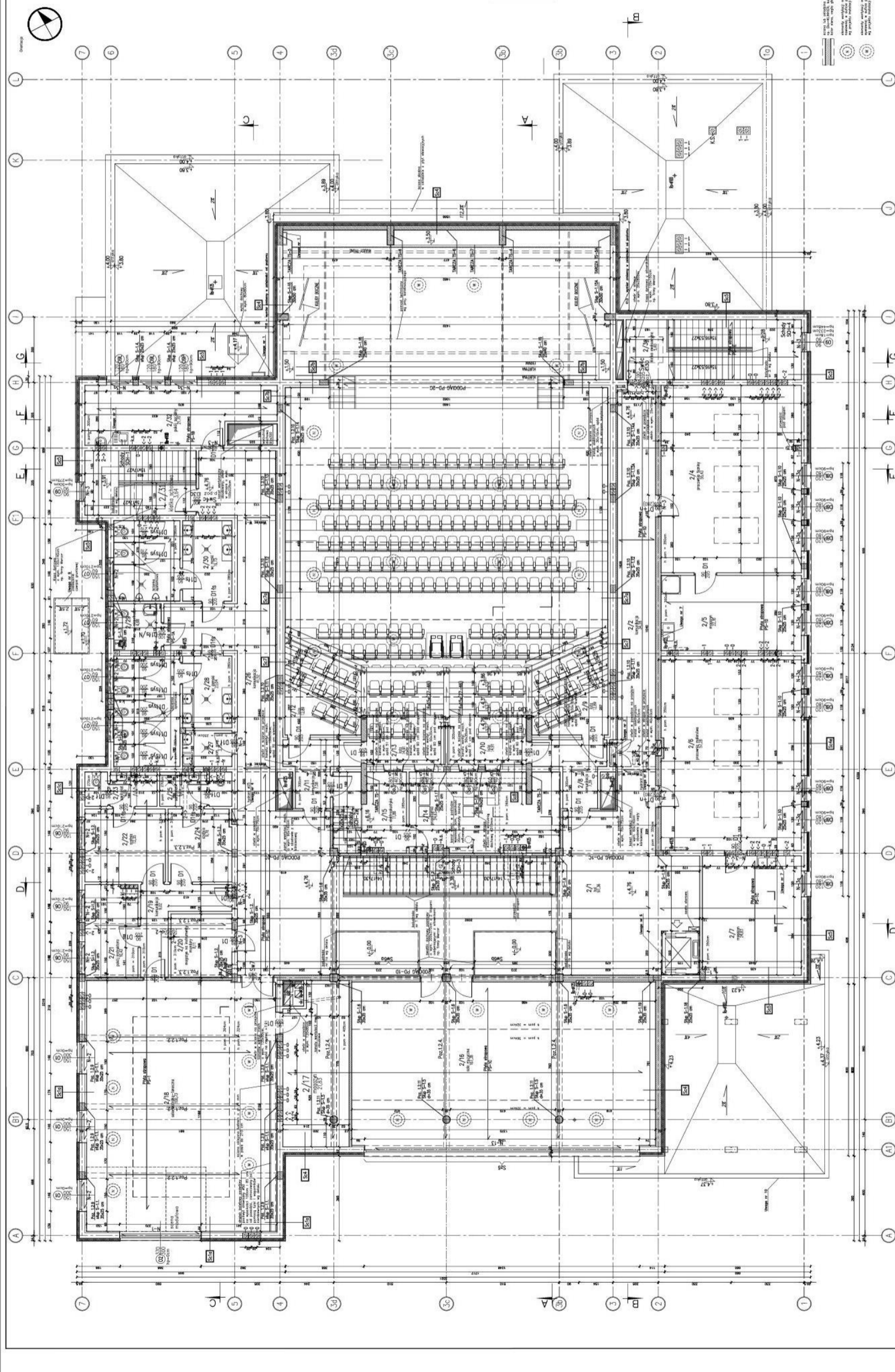
PR Architektura s.c.
 ul. Wolności 1/8
 55-100 Włocławek
 tel. 55 424 44 44
 e-mail: pr@pr-architektura.pl

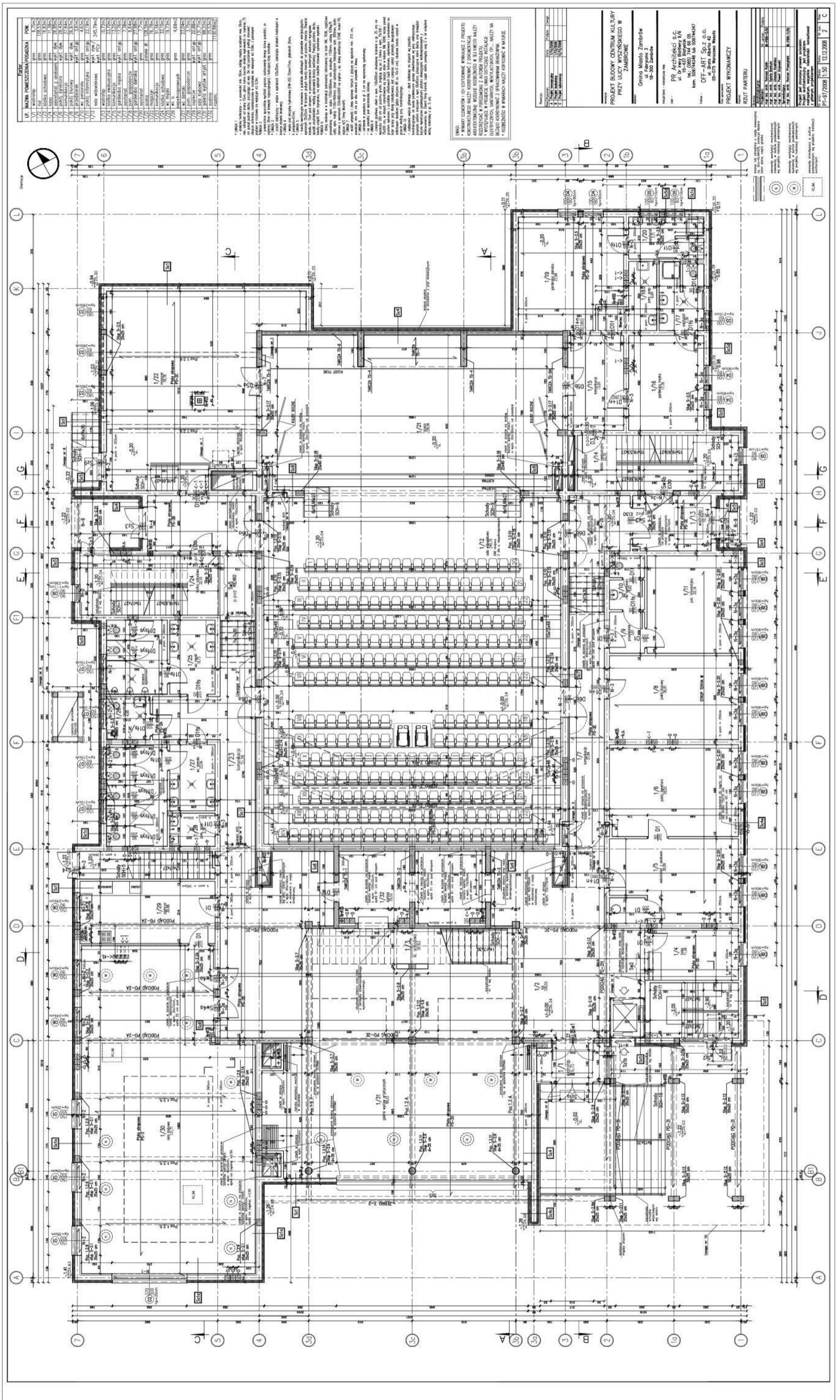
OFI-ART Sp. z o.o.
 ul. Świeżakowa 42
 05-215 Międzyrzecz

PROJEKT WYKONAWCZY

RZUT PIĘTRA

Skala: 1:100
 Data: 12.12.2008 r.





LP	NAZWA	WYKONAWCA	POSIADAK	WZROST	CIĘŻAR
1	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
2	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
3	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
4	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
5	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
6	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
7	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
8	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
9	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
10	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
11	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
12	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
13	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
14	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
15	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
16	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
17	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
18	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
19	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
20	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
21	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
22	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
23	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
24	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
25	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
26	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
27	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
28	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
29	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
30	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
31	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
32	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
33	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
34	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
35	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
36	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
37	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
38	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
39	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
40	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
41	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
42	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
43	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
44	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
45	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
46	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
47	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
48	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
49	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65
50	WYKONAWCA	PP ARCHITEKCI S.C.	PP ARCHITEKCI S.C.	170	65

WYMAGANIA TECHNICZNE...
 1. Wymagania techniczne...
 2. Wymagania techniczne...
 3. Wymagania techniczne...
 4. Wymagania techniczne...
 5. Wymagania techniczne...
 6. Wymagania techniczne...
 7. Wymagania techniczne...
 8. Wymagania techniczne...
 9. Wymagania techniczne...
 10. Wymagania techniczne...
 11. Wymagania techniczne...
 12. Wymagania techniczne...
 13. Wymagania techniczne...
 14. Wymagania techniczne...
 15. Wymagania techniczne...
 16. Wymagania techniczne...
 17. Wymagania techniczne...
 18. Wymagania techniczne...
 19. Wymagania techniczne...
 20. Wymagania techniczne...
 21. Wymagania techniczne...
 22. Wymagania techniczne...
 23. Wymagania techniczne...
 24. Wymagania techniczne...
 25. Wymagania techniczne...
 26. Wymagania techniczne...
 27. Wymagania techniczne...
 28. Wymagania techniczne...
 29. Wymagania techniczne...
 30. Wymagania techniczne...
 31. Wymagania techniczne...
 32. Wymagania techniczne...
 33. Wymagania techniczne...
 34. Wymagania techniczne...
 35. Wymagania techniczne...
 36. Wymagania techniczne...
 37. Wymagania techniczne...
 38. Wymagania techniczne...
 39. Wymagania techniczne...
 40. Wymagania techniczne...
 41. Wymagania techniczne...
 42. Wymagania techniczne...
 43. Wymagania techniczne...
 44. Wymagania techniczne...
 45. Wymagania techniczne...
 46. Wymagania techniczne...
 47. Wymagania techniczne...
 48. Wymagania techniczne...
 49. Wymagania techniczne...
 50. Wymagania techniczne...

WYMAGANIA TECHNICZNE...
 1. Wymagania techniczne...
 2. Wymagania techniczne...
 3. Wymagania techniczne...
 4. Wymagania techniczne...
 5. Wymagania techniczne...
 6. Wymagania techniczne...
 7. Wymagania techniczne...
 8. Wymagania techniczne...
 9. Wymagania techniczne...
 10. Wymagania techniczne...
 11. Wymagania techniczne...
 12. Wymagania techniczne...
 13. Wymagania techniczne...
 14. Wymagania techniczne...
 15. Wymagania techniczne...
 16. Wymagania techniczne...
 17. Wymagania techniczne...
 18. Wymagania techniczne...
 19. Wymagania techniczne...
 20. Wymagania techniczne...
 21. Wymagania techniczne...
 22. Wymagania techniczne...
 23. Wymagania techniczne...
 24. Wymagania techniczne...
 25. Wymagania techniczne...
 26. Wymagania techniczne...
 27. Wymagania techniczne...
 28. Wymagania techniczne...
 29. Wymagania techniczne...
 30. Wymagania techniczne...
 31. Wymagania techniczne...
 32. Wymagania techniczne...
 33. Wymagania techniczne...
 34. Wymagania techniczne...
 35. Wymagania techniczne...
 36. Wymagania techniczne...
 37. Wymagania techniczne...
 38. Wymagania techniczne...
 39. Wymagania techniczne...
 40. Wymagania techniczne...
 41. Wymagania techniczne...
 42. Wymagania techniczne...
 43. Wymagania techniczne...
 44. Wymagania techniczne...
 45. Wymagania techniczne...
 46. Wymagania techniczne...
 47. Wymagania techniczne...
 48. Wymagania techniczne...
 49. Wymagania techniczne...
 50. Wymagania techniczne...

PROJEKT BUDOWY CENTRUM KULTURY
 PRZY UL. SIKORSKIEGO W
 ZAMBROWIE

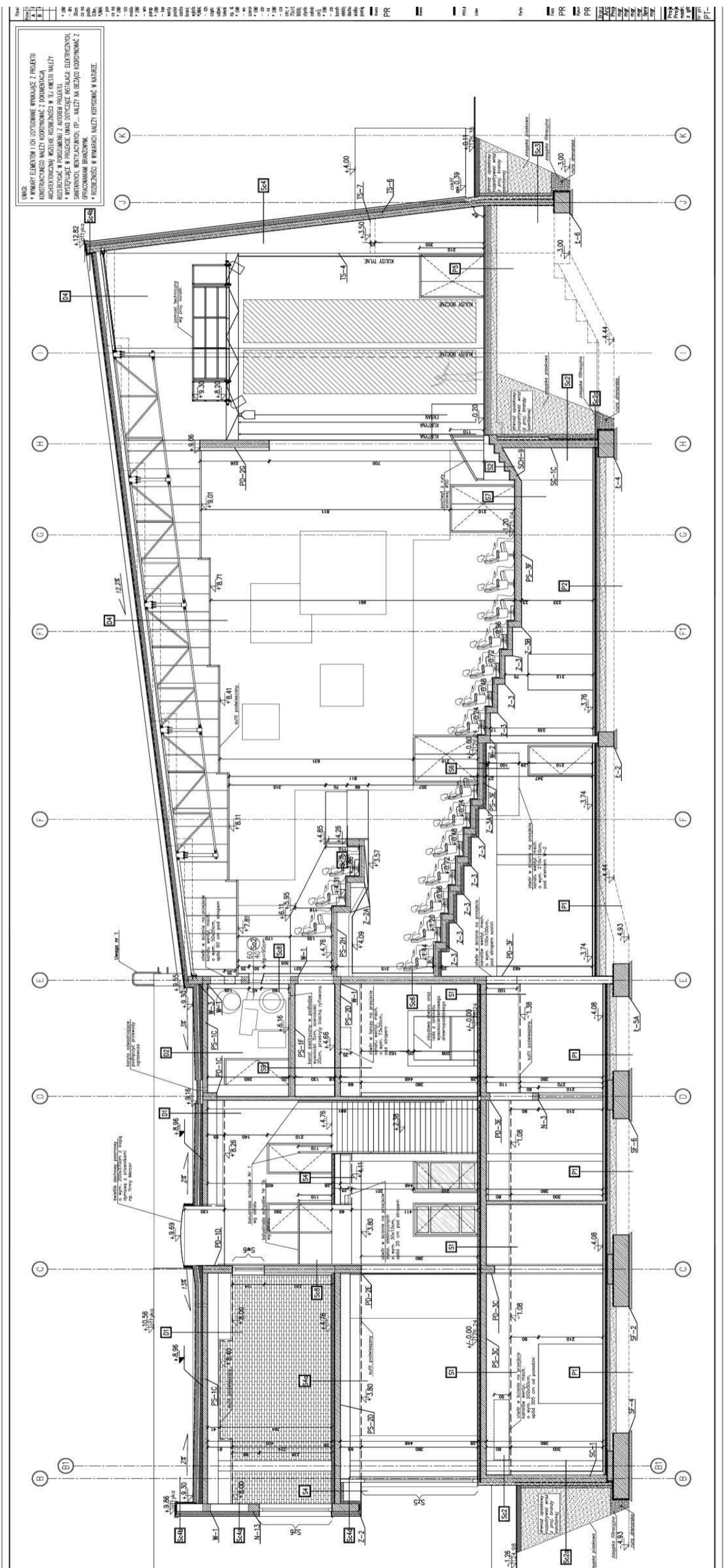
Ofiara Miasta Zambrów
 ul. Słoneczna 12
 17-300 Zambrów

PP ARCHITEKCI S.C.
 ul. Słoneczna 12
 17-300 Zambrów
 tel. 25 742 10 10
 fax. 25 742 10 11
 e-mail: ppa@ppa.pl

OFF-ART Sp. z o.o.
 ul. Słoneczna 12
 17-300 Zambrów

PROJEKT WYKONAWCZY
 RZUT PARTERU

Skala: 1:50
 Data: 12.12.2008
 Strona: 2 z 2



4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

- Ściany nadziemia zaprojektowano jako murowane gr 25 cm z bloczka silikatowego klasy 25 na zaprawie cementowo-wapiennej marki M10, ściany izolowane termicznie i w zależności od miejsca tynkowane, bądź obudowywane okładziną elewacyjną z płyt włóknowo-cementowych lub deskami na pióro-wpust na ruszcie;
- Ściany fundamentowe murowane zaprojektowano z bloczków betonowych klasy 20 na zaprawie cementowej marki M10;
 - Ściany piwnic żelbetowe, monolityczne gr. 25 cm i 18 cm z betonu B25 zbrojone stalą A-IIIIN;
 - Ścianę szczytową sali widowiskowej zaprojektowano jako monolityczną, żelbetową gr 20 cm, wzmocnioną tarczami żelbetowymi, z zewnątrz ściana została ocieplona wełną mineralną i obłożona mozaiką z płyt włóknowo-cementowych na ruszcie;
 - Ścianki przeszklone zewnętrzne z profili aluminiowych ciepłych;

Stropy zaprojektowano w postaci płyty monolitycznej żelbetowej, krzyżowo zbrojonej opartej na podciągach żelbetowych i ścianach murowanych, grubość stropu 15,18,20cm. Beton B25, stal A-IIIIN (RB-500W);

- Lokalnie nad piwnicą i parterem zaprojektowano strop gęstożebrowy Teriva III o grubości 34 cm, Beton B25, stal A-III i A-I;
- Stropodach zaprojektowano w postaci monolitycznej, żelbetowej płyty krzyżowo-zbrojonej opartej na podciągach żelbetowych i ścianach murowanych. Na płycie żelbetowej uformowano spadki za pomocą keramzytu w gr. od 4 do 20 cm, ustabilizowanego wylewką betonową o gr. 5 cm, następnie zaizolowano termicznie za pomocą pianki poliuretanowej np. EcoTherm XR i przekryto 2 warstwami papy termozgrzewalnej (podkładowej i wierzchniego krycia)

Stołarka okienna pcv - izol. akustyczna $R_w \min = 32 \text{ dB}$, dwuszybowe, współczynnik przenikania ciepła dla szyby zespolonej $U=1.1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, a całe okno o współczynniku przenikania ciepła $U=1.7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, w profilach min. czterokomorowych. Kolor RAL 7040.

- Ślusarka okienna zewnętrzna z profili aluminiowych ciepłych w kolorze RAL 9006, system słupowo-ryglowy,
- Szkło Thermofloat, zestawy dwuszybowe energooszczędne, w oknach wybranych przez Inwestora oraz w drzwiach szyby, profile i okucia antywłamaniowe, część okien ze szkłem bezpiecznym;
- Okno piwniczne Sz7, Sz8 – ślusarka aluminiowa z profili aluminiowych ciepłych z okuciami antywłamaniowymi;

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Symbol	Opis	U	U _{max}	WT	A
			W/m ² ·K	W/m ² ·K	OK	m ²
1	1 P1	Podłoga na gruncie 42,0 cm	0,290	0,300	Nie	301,78
2	1 SC2	Ściana zewnętrzna 36,5 cm	0,311	0,200	Nie	89,69
3	1 SC2A	Ściana zewnętrzna 47,0 cm	0,296	0,200	Nie	42,14
4	D1	Dach 41,0 cm	0,181	0,150	Nie	863,37
5	D2	Dach 41,5 cm	0,181	0,150	Nie	264,93
6	D3	Dach 32,5 cm	0,318	0,150	Nie	30,26
7	D4	Dach 12,2 cm	0,201	0,150	Nie	399,54
8	DW	Drzwi wewnętrzne	3,000			143,91
9	DW1	Drzwi wewnętrzne	3,000			32,49
10	DZ	Drzwi zewnętrzne	1,700	1,300	Nie	21,05
11	LUXFER	Okno zewnętrzne	2,800	0,900	Nie	0,90
12	OZ	Okno zewnętrzne	1,400	0,900	Nie	132,32
13	P1	Podłoga w piwnicy 42,0 cm	0,236	0,300	Tak	999,66
14	P2	Podłoga w piwnicy 40,0 cm	0,237	0,300	Tak	141,15
15	S1	Strop ciepło do dołu 25,0 cm	0,665			1501,61
16	S10	Strop ciepło do dołu 42,5 cm	0,555			140,54
17	S2	Strop ciepło do dołu 12,5 cm	2,337			64,64
18	S4	Strop zewnętrzny 43,2 cm	0,203	0,150	Nie	49,05
19	S6	Strop ciepło do dołu 27,5 cm	0,333			123,71
20	S7	Strop ciepło do dołu 17,5 cm	1,978			136,06

21	SC1	Ściana zewnętrzna 38,1 cm	0,282	0,200	Nie	458,10
22	SC1A	Ściana zewnętrzna 43,6 cm	0,198	0,200	Tak	216,98
23	SC-1C	Ściana zewnętrzna przy gruncie 25,2 cm	0,817	0,200	Nie	143,60
24	SC2	Ściana zewnętrzna przy gruncie 36,5 cm	0,214	0,200	Nie	256,83
25	SC2A	Ściana zewnętrzna przy gruncie 47,0 cm	0,206	0,200	Nie	119,65
26	SC4	Ściana zewnętrzna 42,5 cm	0,250	0,200	Nie	536,03
27	SC5	Ściana zewnętrzna 42,4 cm	0,245	0,200	Nie	471,83
28	SC6	Ściana wewnętrzna 35,0 cm	0,305			70,78
29	SC7	Ściana wewnętrzna 41,0 cm	0,330			309,67
30	SC8	Ściana wewnętrzna 34,6 cm	0,336			33,33
31	SW12	Ściana wewnętrzna 13,2 cm	1,953			940,78
32	SW25	Ściana wewnętrzna 25,2 cm	1,582			2503,94
33	WITRYNY	Okno zewnętrzne	1,400	0,900	Nie	88,13

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	125
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	17,0
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	252,9
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	8,7
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	480,95
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	612,16
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	4 579,07
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	170,37
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane do budynku jest za pomocą wysokoparametrową siecią cieplną. Źródłem ciepła jest wymiennikowy, kompaktowy trzyfunkcyjny węzeł cieplny. Instalacja grzejnikowa, rozprowadzenie przewodów rozdzielaczowe.
2.	Parametry pracy instalacji	80/60 °C
3.	Przewody w instalacji	Z tworzywa, prowadzone po wierzchu, podtynkowo i podposadzkowo. Przewody izolowane. Ogólnie stan techniczny instalacji c.o. jest dobry.
4.	Rodzaje grzejników	Stalowe płytowe
5.	Oslonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	Tak
7.	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze ciśnieniowe zlokalizowane w węźle
8.	Odpowietrzenie	automatyczne odpowietrzniki na pionach
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp.	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,93
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,96
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,88
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	η_{tot}	0,790
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	W_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	W_d	1,00

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności:

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy 100-300 kW
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody izolowane rozprowadzone w ogrzewanych pomieszczeniach
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna i miejscowa zakres proporcjonalności 2K.
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego
uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	praca ciągła
uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	praca ciągła

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana centralnie w węźle cieplnym. Instalacja wyposażona w obiegi cyrkulacyjne wyposażone w termostatyczne zawory regulacyjne.
2.	Piony i ich izolacja	stalowe izolowane
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie dotyczy
4.	Zbiornik akumulacyjny	Brak

Wartości współczynników systemu przygotowania cwu dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp.	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_{gw}	0,93
2	Przesyłanie ciepła	η_{dw}	0,60
3	Regulacja i wykorzystanie	η_{ew}	1,00
4	Akumulacja ciepła	η_{sw}	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{gw} * \eta_{dw} * \eta_{ew} * \eta_{sw} =$	$\eta_{tot,w}$	0,56

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności:

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	węzeł cieplny wymiennikowy kompaktowy bez obudowy (c.o. i c.w.u.) powyżej 100 kW
sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	Centralne przygotowanie ciepłej wody użytkowej z izolowanymi przewodami.
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zasobników c.w.u.

4.g. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Węzeł cieplny wymiennikowy tryfunkcyjny, kompaktowy. Węzeł wyposażony w układ regulacji pogodowo-czasowej oraz armaturę zabezpieczającą (naczynia wzbiorcze kompaktowe, membranowe zawory bezpieczeństwa).

4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna/mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	6 549

UKŁAD 1 – wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i chłodzeniem pomieszczenia widowni, sceny, projektorni, pomieszczenia elektroakustyka
UKŁAD 2 - wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła sali teatralno-tanecznej
UKŁAD 3 – wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła i klimatyzacja sali klubowej
UKŁAD 4 – wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła sali muzycznej
UKŁAD 5 - wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła galerii
- wentylacja sanitariatów i pozostałych pomieszczeń - zaprojektowano indywidualne instalacje wywiewne z wentylatorami łazienkowymi wyposażonymi w timer

4.h. Inwentaryzacja fotograficzna obiektu i instalacji





Uszkodzenia okien



Uszkodzenia elewacji wykończonej elementami drewnianymi



5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/(m ² *K)]	
	istniejące	wymagane
Ściana zewnętrzna 42,5 cm	0,250	0,200
Ściana zewnętrzna 42,4 cm	0,245	0,200
Ściana zewnętrzna 36,5 cm	0,311	0,200
Ściana zewnętrzna 47,0 cm	0,296	0,200
Dach 41,0 cm	0,181	0,150
Dach 41,5 cm	0,318	0,150
Dach 32,5 cm	0,201	0,150

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są nieco wyższe od obecnie obowiązujących. Z informacji użytkownika wynika, że poszycie dachu było naprawiane. Stan techniczny elewacji wykończonej szalunkiem drewnianym jest zły.

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/(m ² *K)]	
	istniejące	wymagane
Okna PCV	1,4	0,9
Witryny	1,4	0,9
Luksfery	2,8	0,9
Drzwi zewnętrzne	1,7	1,3

Okna, drzwi i witryny aluminiowe w stanie dobrym. Okna PCV ze względu na wady produkcji pękają w miejscach zgrzewu ramy okna.

5.3 System grzewczy

System grzewczy w budynku funkcjonuje poprawnie, zaleca się skorygowanie ustawień automatyki wężła w celu dostosowania do trybu pracy obiektu.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda przygotowywana jest centralnie, stan techniczny przewodów i izolacji dobry. W celu ograniczenia zużycia wody zaleca się wprowadzenie automatycznej bezdotykowej armatury czerpalnej.

5.5 Wentylacja

Wentylacja mechaniczna w obiekcie funkcjonuje poprawnie jedna w celu ograniczenia zużycia energii proponuje się przeprowadzenie wymiany central wentylacyjnych obsługujących salę widowiskową (z wprowadzeniem regulacji wydajności w funkcji stężenia CO₂) i salę klubową.

**Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy
zawiera poniższa tabela**

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne mają nieznacznie wyższe od wymaganych wartości współczynników przenikania ciepła	W związku z faktem, że elewacja wykończona drewnianym szalunkiem zaleca się demontaż istniejącego ocieplenia i wykonania nowego z tynkiem imitującym okładzinę drewnianą.
2	<u>Okna i drzwi</u> - ze względu na stan techniczny należy rozważyć wymianę okien PCV.	Wymiana okien z profili PCV
3	<u>Wentylacja</u> . Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania.	Wymiana central wentylacyjnych sali widowiskowej i sali klubowej. Centrale wyposażone w pompy ciepła i wymienniki obrotowe. Zastosowanie układu regulacji wydajności pracy centrali.
4	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> System funkcjonuje prawidłowo	W celu ograniczenia zużycia ciepłej wody należy wymienić armaturę czerpalną na automatyczną, bezdotykową. Montaż układu czasowego sterowania pompą cyrkulacyjną lub wymiana pompy.
5	<u>System grzewczy</u> System grzewczy funkcjonuje poprawnie	Brak działań

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 ścian oznaczonych symbolem SC5 - metoda bezspoinowa (styropian/wełna mineralna) wykonanie tynku imitującego okładzinę drewnianą.
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien PCV
3.	Zmniejszenie strat na podgrzanie ciepłej wody użytkowej	Montaż pompy cyrkulacyjnej automatycznie ograniczającej czas pracy cyrkulacji w okresach gdy brak jest rozbioru c.w.u. Wymiana armatury czerpalnej

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło (pierwszy krok optymalizacyjny)

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
a)	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie części ścian
		Wymiana okien PCV
		Ocieplenie stropu nad piwnicą
		Modernizacja części układów wentylacji mechanicznej
b)	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	Montaż pompy cyrkulacyjnej automatycznie ograniczającej czas pracy cyrkulacji w okresach gdy brak jest rozbioru c.w.u. Wymiana armatury czepalnej

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego (drugi krok optymalizacyjny)

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:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
t_{wo} , lokale	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-22,0	-22,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 860	3 860	dzień·K·a
O_{0m} , O_{1m} ,	4 579,07	4 579,07	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} ,	170,37	170,37	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1} ,	0,00	0,00	zł/m-c

7.2.5. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Dane: $Q_{ocw} = 120 \text{ GJ}$ $q_{ocw} = 0,0087 \text{ MW}$

Opis: Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu.

Wymiana armatury czerpalnej na bezdotykową w sanitariatach oraz pompy cyrkulacyjnej umożliwiającej ograniczenie cyrkulacji w okresach, gdy brak jest rozbioru c.w.u.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\text{śr}}$	MW	0,0087	0,0087
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	120	97
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	20 444	16 475
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	479,66	479,66
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	0,00	0,00
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	20 924	16 954
7	Różnica	zł/a		3 970
8	Koszt	zł		23 840
9	SPBT	lat		6,01

Podstawa przyjętych wartości N_{cu}

WG. stawek lokalnych firm instalacyjnych

Liczba baterii

23 szt *

Koszt montażu 23 sztuk * 980 zł/sztukę = 22 540 zł

Koszt montażu pompy cyrkulacyjnej 1300 zł/sztukę = 1 300 zł

KOSZT	23 840 zł	SPBT	6,0 lat
--------------	------------------	-------------	----------------

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana okien PCV		
<p>Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 132,32 \text{ m}^2$ $C_w = 1$</p> <p>$V_{nom} = 3\,432 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>$V_{obl} = V_{PN-12831} * C_m$</p> <p>$V_{PN-12831} = 36\,820 \text{ m}^3/\text{h}$</p>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami:						
wariant 1 : okna o współczynniku		U=	1,0	W/m ² *K	nie spełniającym WT2021	
wariant 2: okna o współczynniku		U=	0,9	W/m ² *K	spełniającym WT2021	
wariant 3: okna o współczynniku		U=	0,8	W/m ² *K	lepszym od WT2021	
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² *K	1,4	1,0	0,9	0,8
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,00	0,90	0,90
		Cm	-	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	62	44	40	35
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	389	351	351	351
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	451	395	391	386
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0078	0,0056	0,0050	0,0044
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{PN} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,5258	0,5258	0,5258	0,5258
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,5336	0,5313	0,5308	0,5302
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		9 663	10 375	11 257
10	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł		890	950	1 250
11	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		117 768	125 708	165 405
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		7 650	7 650	7 650
13	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		125 418	133 358	173 055
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		12,98	12,85	15,37
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m ² wg katalogu SEKOCENBUDu.						
Koszt nawiewników						
	koszt jednostkowy	150	zł/szt			
	ilość	51	szt			
	koszt całkowity	7650	zł/szt			
Wybrany wariant : 2		Koszt :	133 358 zł	SPBT=	12,9 lat	

7.2.5. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło dla podgrzania powietrza wentylacyjnego w wentylacji mechanicznej

Dane: $Q_{ocw} = 304 \text{ GJ}$ $q_{ocw} = 0,0526 \text{ MW}$

Opis: Usprawnienie systemu wentylacji mechanicznej

Wymiana central wentylacyjnych układów nr 1 i 3 z zastosowaniem central wyposażonych w pompy ciepła oraz wymienniki obrotowe. Sterowanie wydajnością centrali układu nr 1 poprzez pomiar stężenia CO₂ na sali widowiskowej.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Moc cwu $q_{cwuśr}$	MW	0,0526	0,0526
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1 \text{ cw}}$	GJ/rok	304	88
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	51 724	25 512
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	2 891,41	0,00
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	0,00	0,00
6	Roczny koszt przygotowania powietrza $O_{0,1}$	zł/a	54 616	25 512
7	Różnica	zł/a		29 104
8	Koszt	zł		511 950
9	SPBT	lat		17,59

Podstawa przyjętych wartości N_{cu}

WG. stawek lokalnych firm instalacyjnych

Liczba baterii

Wymiana centrali nr 1 1 sztuk 395000 zł/sztukę = 395 000 zł

Wymiana centrali nr 3 1 sztuk * 98450 zł/sztukę = 98 450 zł

Montaż automatyki i instalacji elek. 18500 zł/sztukę = 18 500 zł

KOSZT	511 950 zł	SPBT	17,6 lat
--------------	-------------------	-------------	-----------------

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ocieplenie ścian zewnętrznych SC5		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	471,8 m ²		
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz} =	500,1 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036$ W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,20$ W/(m ² K) - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,20$ W/(m ² K) - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		2,78	4,17	4,44
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,835	4,613	6,002	6,279
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	38,5	34,1	26,3	25,0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0108	0,0043	0,0033	0,0032
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		1 107	2 491	2 720
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		300	360	410
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		150 042	180 051	205 058
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		135,56	72,29	75,39
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	0,245	0,217	0,167	0,159
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg cen lokalnych wykonawców. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt})						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	180 051 zł	SPBT=	72,3 lat	

7.2.6. 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	Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu.	23 840	6,0
2	Wymiana okien PCV	133 358	12,9
3	Usprawnienie systemu wentylacji mechanicznej	511 950	17,6
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych SC5	180 051	72,3

7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego (trzeci krok optymalizacyjny).

Dane: $Q_{0,co} = 481$ GJ/a

Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Instalacja co w dobrym stanie technicznym
- 2 Zainstalowane są grzejniki stalowe płytowe
- 3 Zamontowane zawory termostacyjne

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

Brak działań.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
	Rodzaj systemu zasilania	węzeł cieplny	węzeł cieplny/pompa ciepła
1	sprawność wytwarzania	$\eta_g = 0,93$	$\eta_w = 0,93/3,00$
2	sprawność przesyłu	$\eta_p = 0,96$	$\eta_p = 0,96$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e = 0,88$	$\eta_r = 0,88$
4	sprawność akumulacji	$\eta_s = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} = \mathbf{0,790}$	$\eta = \mathbf{0,79/2,53}$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy 100-300 kW	bez zmian+pompy ciepła powietrze/powietrze w centralach wentylacyjnych
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody izolowane rozprowadzone w ogrzewanych pomieszczeniach	bez zmian
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna i miejscowa, zakres P - 2K	bez zmian
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	praca ciągła	bez zmian

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (czwarty krok optymalizacyjny)

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu						
		1	2	3	4			
1	Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu.	X	X	X	X			
2	Wymiana okien PCV	X	X	X				
3	Usprawnienie systemu wentylacji mechanicznej	X	X					
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych SC5	X						

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszty brutto		
		Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu i dokumentacji [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4	849 199	25 000	874 199
2	1+2+3	669 148	25 000	694 148
3	1+2	157 198	25 000	182 198
4	1	23 840	25 000	48 840

Lp.	Zakres ulepszeń	Koszty netto		
		Koszt wariantu	Koszt audytu	Koszt całkowity
1	1+2+3+4	690 406	20 325	710 731
2	1+2+3	544 023	20 325	564 348
3	1+2	127 803	20 325	148 128
4	1	19 382	20 325	39 707

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana		
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. 1)	h	w_d	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Oplata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+c.w.u.	DQ_{co+cwu}	Oszczędn.	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	%
1	0,2332	393	0,79/2,53	1,00	372,1	82 233	0,0087	96,7	18 522	0,2419	468,8	100 755	263,4	50 225	36,0%
2	0,0000	409	0,79/2,53	1,00	387,3	72 257	0,0087	96,7	18 522	0,0087	484,0	90 779	248,2	60 201	33,9%
3	0,0000	421	0,79/2,53	1,00	399,4	74 512	0,0087	96,7	18 522	0,0087	496,1	93 034	236,1	57 946	32,2%
4	0,2529	453	0,79/2,53	1,00	429,6	94 046	0,0087	96,7	18 522	0,2616	526,3	112 568	205,9	38 412	28,1%
0-stan istniejący	0,2529	481	0,790	1,00	612,2	128 111	0,0087	120,0	22 869	0,2616	732,2	150 980			

wariant wybrany do realizacji

- 1) - wyniki z programu Audytor OZC 7.0Pro - obliczenie mocy i zużycia ciepła
 2) - wyniki wg załącznika nr 4

7.4.3. TABELA 4

Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	7
1	Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu.	874 199,00	50 225,00	36,0%	227 291,74
	Wymiana okien PCV				
	Usprawnienie systemu wentylacji mechanicznej				
	Ocieplenie ścian zewnętrznych SC5				
2	Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu.	694 148,00	60 201,00	33,9%	180 478,48
	Wymiana okien PCV				
	Usprawnienie systemu wentylacji mechanicznej				
3	Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu.	182 198,00	57 946,00	32,2%	47 371,48
	Wymiana okien PCV				
4	Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu.	48 840,00	38 412,00	28,1%	12 698,40

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy

8. Działania związane z poprawą efektywności energetycznie niebędące działaniami związanymi z oszczędnością energii cieplnej

8.1. Modernizacja oświetlenia podstawowego

Zestawienie opraw oświetleniowych istniejących

Lp.	Specyfikacja	jm	ilość	Moc jednostkowa [W]	Moc opraw [W]
1	LUM. KONIC 2x26-42+6100; źródło: 2xDULUX T/E 32 W830 IN O W	szt.	202	64	12 928,00
2	DL 226GL; źródło 2xLynx D 26/830 O W	szt.	67	52	3 484,00
3	GOW 4x18 OPAL; źródło 2xFH 18 W/830 O W	szt.	51	36	1 836,00
4	GON 418 PA źródło 4xFI 18/830 O W	szt.	2	72	144,00
5	LUM. KONIC 2x26-42+6100; źródło: 2xDULUX D/E 32 W/830 O W	szt.	46	64	2 944,00
6	DLN 2x26W EVG; źródło 2xPL-C/Gd24q/d.	szt.	8	52	416,00
7	EQUILIBRIO 255 LE MPD A2; źródło 2xLynx LE 55W OW	szt.	100	110	11 000,00
8	FE50 18W; źródło 1xFL 18W/830 O W	szt.	33	18	594,00
9	SYL LOUVER 2x36W +susp. Kit &power supply cable; źródło: 2xLuxline plus fi 26 36 W-G13	szt.	2	72	144,00
10	SYLPROOF PRO PC 236; źródło 2xF 36W O W	szt.	50	72	3 600,00
11	DF 236 C NC/PC; źródło 2xF 36W O W	szt.	11	72	792,00
12	KUBIC 2x42 + DIF. 4 CEL; źródło 2xDULUX T/E 32 W830 IN O W	szt.	26	72	1 872,00
13	BLIZ SPLIT 1x60W; źródło 1xA 60W	szt.	15	60	900,00
15	VECTOR 2x18W OPAL VVG	szt.	4	36	144,00
16	SYLFAST SSE 1x18W EVG	szt.	24	18	432,00
17	oprawa halogenowa 250W	szt.	2	250	500,00
RAZEM			827		41 730,00

Czas pracy opraw

1800 h/rok

Zapotrzebowanie na energię na potrzeby oświetlenia przed modernizacją

75 114,00 kWh/rok

Istniejące oprawy są w dobrym stanie technicznym. W związku z tym zaleca się jedynie zastąpienie istniejących źródeł świetłkowych nowymi źródłami LED (zamiennikami). Światłówki liniowe należy wmontować wraz ze starterami LED przeznaczonymi do montażu przy wymianie źródła.

Zestawienie oprav oświetleniowych z nowymi źródłami światła

Lp.	Specyfikacja	jm	ilość	Moc jednostkowa [W]	Moc oprav [W]
1	LED	szt.	202	29	5 858,00
2	LED	szt.	67	20	1 340,00
3	LED	szt.	51	18	918,00
4	LED	szt.	2	36	72,00
5	LED	szt.	46	29	1 334,00
6	LED	szt.	8	29	232,00
7	LED	szt.	100	32	3 200,00
8	LED	szt.	33	9	297,00
9	LED	szt.	2	36	72,00
10	LED	szt.	50	36	1 800,00
11	LED	szt.	11	36	396,00
12	LED	szt.	26	36	936,00
13	LED	szt.	15	18	270,00
15	LED	szt.	4	18	72,00
16	LED	szt.	24	9	216,00
17	LED	szt.	2	80	160,00
RAZEM			827		17 173,00

Czas pracy oprav 1800 h/rok

Zapotrzebowanie na energię na
potrzeby oświetlenia po
modernizacji 30 911,40 kWh/rok

Oszczędność energii końcowej w wyniku modernizacji oświetlenia wyniesie 44 202,60 kWh/rok
Oszczędność energii pierwotnej w wyniku modernizacji oświetlenia wyniesie 110 506,50 kWh/rok

Szacunkowe nakłady związane z wymianą źródeł światła

57 890,00 zł

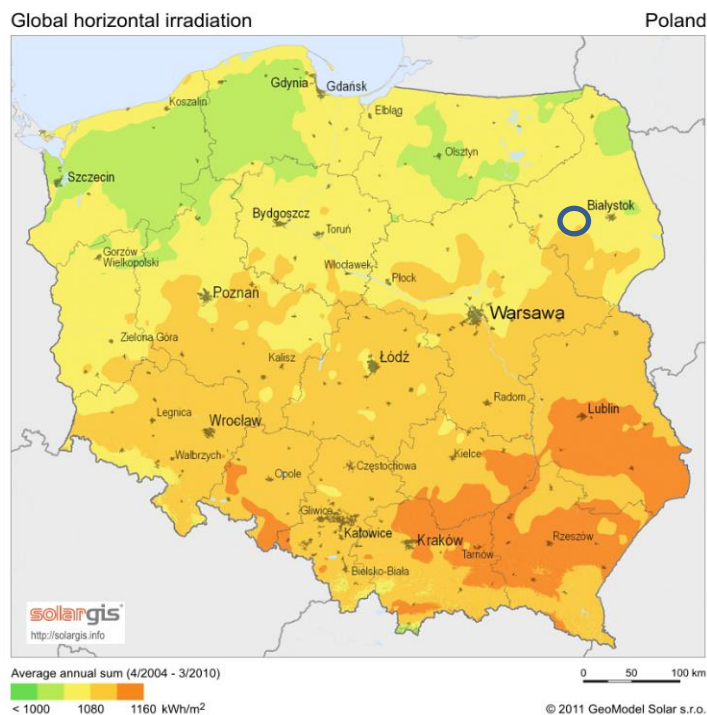
Oszczędności finansowe

46 010,48 zł

8.2. Montaż instalacji PV

Szacunkowa, optymalna produkcja instalacji PV dla wskazanej lokalizacji *

Dla określonego w audycie wariantu modernizacyjnego, polegającego na zastosowaniu instalacji PV, oszacowano wielkość produkcji energii elektrycznej wynikającej z zastosowanego usprawnienia, oszacowania dokonano przy pomocy aplikacji SolarEdge Designer.



* <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>

Miesiąc	Średnia dzienna produkcja [kWh]	Średnia miesięczna produkcja [kWh]
styczeń	16,767	503,0
luty	31,143	872,0
marzec	73,387	2275,0
kwiecień	125,000	3750,0
maj	153,871	4770,0
czerwiec	160,500	4815,0
lipiec	154,000	4774,0
sierpień	123,258	3821,0
wrzesień	89,400	2682,0
październik	49,323	1529,0
listopad	15,533	466,0
grudzień	10,161	315,0
Całość/rok		30572,0
Planowane nakłady		222 839,00 zł

Analiza wykorzystania produkcji energii z instalacji PV

	MWh/rok	%
Całkowita produkcja PV	45,14	100%
Bezpośrednie zużycie produkcji PV na potrzeby własne	19,80	44%
c) Wielkość produkcji PV rozliczona w systemie net billingu	25,34	56%
Całkowita wielkość wykorzystania	19,80	44%

Propozycja rozmieszczenia modułów

CK ZAMBRÓW

Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a, Zambrów, 18-300, Poland | 23 lip 2023



PODSUMOWANIE SYSTEMU



61 Moduły PV



2 Falowniki



61 Optymalizatory

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

32,94 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

31,27 kW



Roczna Produkcja Energii

30,57 MWh



Redukcja Emisji CO2

23,63 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

1085



Max Osiągalna Moc DC

31,20 kW



Przewymiarowanie DC/AC

97 %



Max Osiągalna Moc AC

32,00 kW



Wskaźnik Wydajności

84 %



Indeks Wydajności

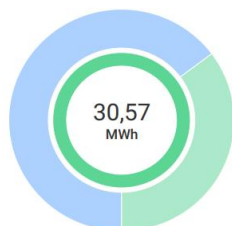
928 kWh/kWp

PODSUMOWANIE SYSTEMU

Całkowita produkcja - 100 %
30,57 MWh

Pobór własny - 65 %
19,80 MWh

Eksport - 35 %
10,77 MWh

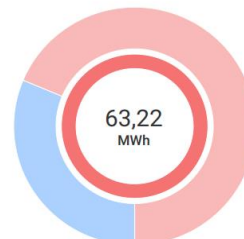


POBÓR

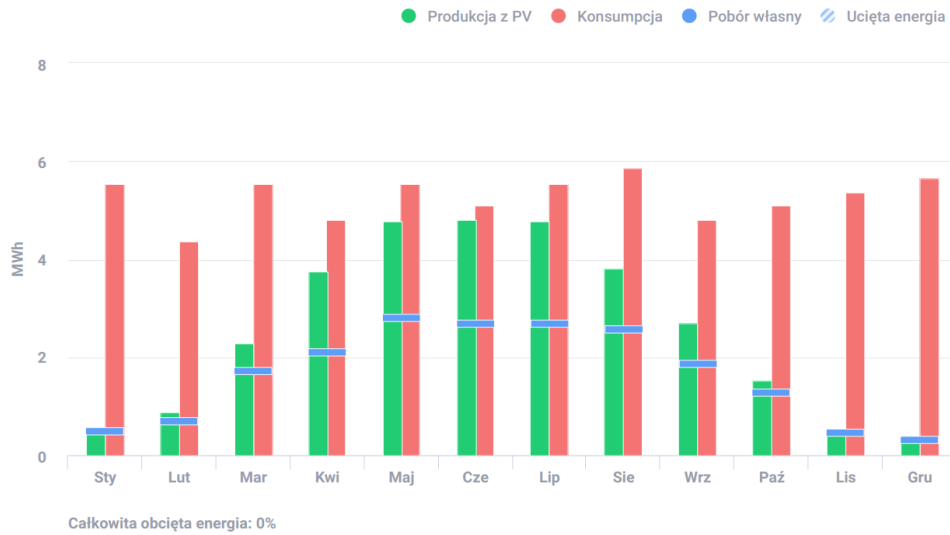
Całkowite zużycie - 100 %
63,22 MWh

Pobór własny - 31 %
19,80 MWh

Import - 69 %
43,42 MWh



SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



9. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

9.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia należy wykonać następujące prace.

- Ocieplić ściany zewnętrzne wykończone obecnie okładziną drewnianą. Przed wykonaniem ocieplenia należy usunąć istniejące warstwy izolacyjne i wykonanie nowego. Materiał izolacyjny styropian/wełna mineralna $\lambda=0,036$ W/mK o grubości 15 cm. Wykonanie tynku imitującego deskowanie drewniane.
- Wymiana armatury czerpalnej na bezdotykową w sanitariatach oraz pompy cyrkulacyjnej umożliwiającej ograniczenie cyrkulacji w okresach, gdy brak jest rozbioru c.w.u.
- Wymiana okien z profili PCV na nowe o współczynniku przenikania ciepła nie większym niż $0,9$ W/m²K oraz wyposażenie ich w nawiewniki higrosterowane.
Wymiana central wentylacyjnych układów nr 1 i 3 z zastosowaniem central wyposażonych w pompy ciepła oraz wymienniki obrotowe. Sterowanie wydajnością centrali układu nr 1 poprzez pomiar stężenia CO₂ na sali widowiskowej.
- Wymiana źródeł światła oświetlenia podstawowego na świetlówki i żarówki LED
- Montaż mikroinstalacji PV o mocy minimum 32,9 kWp na dachu budynku.

9.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt. /kW	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Modernizacja systemu grzewczego	-	-	0
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych	500,1	360	180 051
3	Wymiana okien	132,3	950	125 708
4	Montaż nawiewników	51,0	150	7 650
5	Modernizacja wentylacji			511 950
6	Koszt dokumentacji i audytu	-	-	25 000
			SUMA	850 359
7	Modernizacja oświetlenia	827		57 890
8	Montaż instalacji PV	32,9		222 839
			RAZEM	1 131 088

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Obliczenie opłat za zużycie ciepła
- Załącznik 2 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- Załącznik 3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 4 Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji
- Załącznik 5 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 6 Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Energia ciepła

Przed modernizacją

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	1 442,76	1 774,59
Przesył	zł/(MW-m-c)	2 280,06	2 804,47
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	3 722,82	4 579,07
Cena ciepła	zł/GJ	138,51	170,37
Opłata zmienna przesyłowa	zł/GJ	13,18	16,21
Razem opłata zmienna	zł/GJ	151,69	186,58
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0,00	0,00

Po modernizacji

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	1 442,76	1 774,59
Przesył	zł/(MW-m-c)	2 280,06	2 804,47
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	3 722,82	4 579,07
Cena ciepła	zł/GJ	138,51	170,37
Opłata zmienna przesyłowa	zł/GJ	13,18	16,21
Razem opłata zmienna	zł/GJ	151,69	186,58
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0,00	0,00

Energia elektryczna

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Cena energii (opłaty związane ze zużyciem)	zł/(kWh)	0,44	0,54
Dystrybucja	zł/(kWh)	0,41	0,50
Razem	zł/(kWh)	0,85	1,04

Załącznik 2

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	R_{cor}	δ	μ	Z	Z_{cor}	Uwagi
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W	m ² ·K/W	μg/(m·h·Pa)		m ² h·Pa/g	m ² h·Pa/g	
1 P1	Podłoga na gruncie 42,0 cm											
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
Sciana przy podłodze: SC2												
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 5,00												
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości dnh = m i długości Dh = m												
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości dnv = m i długości Dv = m												
GRES	0,0200	Gres	1,000	2400	0,920	0,020	0,020					
BETON-2200	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,038	0,038	45,00	16	1111,1	1111,1	
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250	1,250	12,00	60	4166,7	4166,7	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095	0,095	50,00	14	2000,0	2000,0	
PIASEK ŚR1	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500	0,500	300,00	2	666,7	666,7	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:											1,514	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:											3,443	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:											0,290	
1 SC2	Sciana zewnętrzna 36,5 cm											
Rodzaj przegrody: Sciana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
XPS	0,1000	Izolacja XPS grubość D = 300 mm, długość L = 1250 mm, szerokość B = 600 mm.	0,035	60	0,750	2,857	2,857	450,00	2	222,2	222,2	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
ŻELBET	0,2500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,147	0,147	30,00	24	8333,3	8333,3	
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	

											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	3,214
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,311
1 SC2A Ściana zewnętrzna 47,0 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
XPS	0,1000	Izolacja XPS grubość D = 300 mm, długość L = 1250 mm, szerokość B = 600 mm.	0,035	60	0,750	2,857	2,857	450,00	2	222,2	222,2	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
ŻELBET	0,2500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,147	0,147	30,00	24	8333,3	8333,3	
CEGLA-PEŁ	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,650	1800	0,880	0,185	0,185	105,00	7	1142,9	1142,9	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	3,384
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,296
D1 Dach 41,0 cm												
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
PAPA-TERMO	0,0060	Papa termozgrzewalna	0,180	1000	1,460	0,033	0,033	7,50	96	800,0	800,0	
PAPA-TERMO	0,0040	Papa termozgrzewalna	0,180	1000	1,460	0,022	0,022	7,50	96	533,3	533,3	
PIAN_PU_S	0,1200	Pianka poliuretanowa spieniona w szczelnej osłonie np. PW8.	0,025	40	1,460	4,800	4,800	12,00	60	10000,0	10000,0	

BETON-2200	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,038	0,038	45,00	16	1111,1	1111,1	
KERAMZ 700	0,0800	Zużel wielkopiecowy granulat lub keramzyt - gęstość 700 kg/m ³ .	0,200	700	0,750	0,400	0,400	375,00	2	213,3	213,3	
ŻELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,088	0,088	30,00	24	5000,0	5000,0	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,100
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	5,522
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,181
D2 Dach 41,5 cm												
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Srednio wilgotne												
PAPA-TERMO	0,0060	Papa termozgrzewalna	0,180	1000	1,460	0,033	0,033	7,50	96	800,0	800,0	
PAPA-TERMO	0,0040	Papa termozgrzewalna	0,180	1000	1,460	0,022	0,022	7,50	96	533,3	533,3	
PIAN_PU_S	0,1200	Pianka poliuretanowa spieniona w szczelnej osłonie np. PW8.	0,025	40	1,460	4,800	4,800	12,00	60	10000,0	10000,0	
BETON-2200	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,038	0,038	45,00	16	1111,1	1111,1	
KERAMZ 700	0,0800	Zużel wielkopiecowy granulat lub keramzyt - gęstość 700 kg/m ³ .	0,200	700	0,750	0,400	0,400	375,00	2	213,3	213,3	
ŻELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,088	0,088	30,00	24	5000,0	5000,0	
TYNK-CEM	0,0050	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,005	0,005	45,00	16	111,1	111,1	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,100
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	5,527
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,181
D3 Dach 32,5 cm												
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Srednio wilgotne												

GRES	0,0200	Gres	1,000	2400	0,920	0,020	0,020						
BETON-2200	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,038	0,038	45,00	16	1111,1	1111,1		
XPS	0,1000	Izolacja XPS grubość D = 300 mm, długość L = 1250 mm, szerokość B = 600 mm.	0,035	60	0,750	2,857	2,857	450,00	2	222,2	222,2		
ZELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,088	0,088	30,00	24	5000,0	5000,0		
TYNK-CEM	0,0050	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,005	0,005	45,00	16	111,1	111,1		
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:												0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:												0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:												3,149	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:												0,318	
D4 Dach 12,2 cm													
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Srednio wilgotne													
PAPA-TERMC	0,0006	Papa termozgrzewalna	0,180	1000	1,460	0,003	0,003	7,50	96	80,0	80,0		
PAPA-TERMC	0,0004	Papa termozgrzewalna	0,180	1000	1,460	0,002	0,002	7,50	96	53,3	53,3		
PIAN_PU_S	0,1200	Pianka poliuretanowa spieniona w szczelnej osłonie np. PW8.	0,025	40	1,460	4,800	4,800	12,00	60	10000,0	10000,0		
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025						
BLA-DACH	0,0006	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000	0,000	0,01	72000	60000,0	60000,0		
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:												0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:												0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:												4,971	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:												0,201	
P1 Podłoga w piwnicy 42,0 cm													
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Srednio wilgotne													
Ściana przy podłodze: SC2A													
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 2,13													
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,87													
GRES	0,0200	Gres	1,000	2400	0,920	0,020	0,020						

BETON-2200	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,038	0,038	45,00	16	1111,1	1111,1	
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250	1,250	12,00	60	4166,7	4166,7	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095	0,095	50,00	14	2000,0	2000,0	
PIASEK ŚR1	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500	0,500	300,00	2	666,7	666,7	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:											2,305	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:											4,234	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:											0,236	
P2 Podłoga w piwnicy 40,0 cm												
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
Ściana przy podłodze: SC2A												
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 2,13												
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,87												
BETON-2200	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,038	0,038	45,00	16	1111,1	1111,1	
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250	1,250	12,00	60	4166,7	4166,7	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095	0,095	50,00	14	2000,0	2000,0	
PIASEK ŚR1	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500	0,500	300,00	2	666,7	666,7	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:											2,305	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:											4,214	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:											0,237	
P5 Podłoga na gruncie 41,2 cm												
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
Ściana przy podłodze: SC1												
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 5,00												
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości dnh = m i długości Dh = m												
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości dnv = m i długości Dv = m												

DĄB	0,0100	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,045	0,045	55,00	13	181,8	181,8	
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000	1,000	12,00	60	3333,3	3333,3	
PIAN_PU_ZK	0,0120	Pianka poliuretanowa spieniona metoda natryskowa	0,023	40	1,460	0,522	0,522	12,00	60	1000,0	1000,0	
BETON-2200	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,038	0,038	45,00	16	1111,1	1111,1	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095	0,095	50,00	14	2000,0	2000,0	
PIASEK ŚR1	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500	0,500	300,00	2	666,7	666,7	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:											1,543	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:											3,794	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:											0,264	
S1 Strop ciepło do dołu 25,0 cm												
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
GRES	0,0200	Gres	1,000	2400	0,920	0,020	0,020					
BETON-2200	0,0400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m3.	1,300	2200	0,840	0,031	0,031	45,00	16	888,9	888,9	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000	1,000	12,00	60	3333,3	3333,3	
ŻELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,088	0,088	30,00	24	5000,0	5000,0	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:											0,170	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:											0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:											1,504	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:											0,665	

S10 Strop ciepło do dołu 42,5 cm												
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
PVC	0,0200	Wykładzina podłogowa PVC.	0,200	1300	1,260	0,100	0,100	7,50	96	2666,7	2666,7	
BETON-2200	0,0400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,031	0,031	45,00	16	888,9	888,9	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000	1,000	12,00	60	3333,3	3333,3	
STR-DZ3-31	0,3100	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustakami gruzobetonowymi itp. wysokości 31 cm bez przepony poziomej (np. strop DZ, DMS) z górną płytą betonową grubości 3 cm, sufit otynkowany		1400	0,840	0,290	0,290	38,75	19	8000,0	8000,0	
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	1,801
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,555
S1A Strop ciepło do dołu 26,5 cm												
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
GRES	0,0200	Gres	1,000	2400	0,920	0,020	0,020					
BETON-2200	0,0400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,031	0,031	45,00	16	888,9	888,9	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					

STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000	1,000	12,00	60	3333,3	3333,3	
ŻELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,088	0,088	30,00	24	5000,0	5000,0	
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	1,519
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,658
S2 Strop ciepło do dołu 12,5 cm												
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
GRES	0,0200	Gres	1,000	2400	0,920	0,020	0,020					
ŻELBET	0,0900	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,053	0,053	30,00	24	3000,0	3000,0	
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	0,428
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	2,337
S4 Strop zewnętrzny 43,2 cm												
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
PCW	0,0200	PCW.	0,200	1300	1,260	0,100	0,100	7,50	96	2666,7	2666,7	
BETON-2200	0,0400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,031	0,031	45,00	16	888,9	888,9	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,000	1,000	12,00	60	3333,3	3333,3	
ŻELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,088	0,088	30,00	24	5000,0	5000,0	
WEŁ_0,036	0,1200	wełna mineralna	0,036	120	0,750	3,333	3,333	480,00	2	250,0	250,0	
WAR.POW.SV	0,0500	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,105	0,105	720,00	1	0,0	0,0	
WŁÓKNOCEM	0,0120	Płyty włóknoce- mentowe	0,400	1000	2,090	0,030	0,030	40,00	18	300,0	0,0	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	4,922
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,203
S5 Strop ciepło do góry 27,4 cm												

Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
DĄB	0,0220	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,100	0,100	55,00	13	400,0	400,0	
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250	1,250	12,00	60	4166,7	4166,7	
PIAN_PU_S	0,0120	Pianka poliuretanowa spieniona w szczelnej osłonie np. PW8.	0,025	40	1,460	0,480	0,480	12,00	60	1000,0	1000,0	
BETON-2200	0,0400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,031	0,031	45,00	16	888,9	888,9	
ŻELBET	0,1500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,088	0,088	30,00	24	5000,0	5000,0	
										Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:		0,100
										Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:		0,100
										Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:		2,149
										Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:		0,465
S6 Strop ciepło do dołu 27,5 cm												
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
PVC	0,0100	Wykładzina podłogowa PVC.	0,200	1300	1,260	0,050	0,050	7,50	96	1333,3	1333,3	
TYNK-CEM	0,0300	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,030	0,030	45,00	16	666,7	666,7	
ŻELBET	0,1200	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,071	0,071	30,00	24	4000,0	4000,0	
STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	2,500	2,500	12,00	60	8333,3	8333,3	
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
										Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:		0,170
										Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:		0,170
										Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:		3,006
										Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:		0,333
S7 Strop ciepło do dołu 17,5 cm												
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
PVC	0,0100	Wykładzina podłogowa PVC.	0,200	1300	1,260	0,050	0,050	7,50	96	1333,3	1333,3	
TYNK-CEM	0,0300	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,030	0,030	45,00	16	666,7	666,7	
ŻELBET	0,1200	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,071	0,071	30,00	24	4000,0	4000,0	

TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,170
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	0,506
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	1,978
SC1 Ściana zewnętrzna 38,1 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000	3,000	12,00	60	10000,0	10000,0	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	3,551
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,282
SC1A Ściana zewnętrzna 43,6 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000	3,000	12,00	60	10000,0	10000,0	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	
WEŁ_0,036	0,0500	wełna mineralna	0,036	120	0,750	1,389	1,389	480,00	2	104,2	104,2	
SOSNA	0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,125	0,125	60,00	12	333,3	333,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	5,050
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,198
SC1B Ściana zewnętrzna 42,2 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000	3,000	12,00	60	10000,0	10000,0	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	

STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250	1,250	12,00	60	4166,7	4166,7	
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	4,792
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,209
SC-1C Ściana zewnętrzna przy gruncie 25,2 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
Podłoga przyległa do ściany: P1												
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,89												
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
ŻELBET	0,2400	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,141	0,141	30,00	24	8000,0	8000,0	
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
											Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:	1,071
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	1,224
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,817
SC2 Ściana zewnętrzna przy gruncie 36,5 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
Podłoga przyległa do ściany: P2												
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,87												
XPS	0,1000	Izolacja XPS grubość D = 300 mm, długość L = 1250 mm, szerokość B = 600 mm.	0,035	60	0,750	2,857	2,857	450,00	2	222,2	222,2	
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025					
ŻELBET	0,2500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,147	0,147	30,00	24	8333,3	8333,3	
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
											Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:	1,625
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	4,669
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,214
SC2A Ściana zewnętrzna przy gruncie 47,0 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
Podłoga przyległa do ściany: P1												
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,87												

XPS	0,1000	Izolacja XPS grubość D = 300 mm, długość L = 1250 mm, szerokość B = 600 mm.	0,035	60	0,750	2,857	2,857	450,00	2	222,2	222,2
FOLIA POL1	0,0001	Folia polietylenowa.	0,004	1300	1,420	0,025	0,025				
ŻELBET	0,2500	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,147	0,147	30,00	24	8333,3	8333,3
CEGLA-PEŁ	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,650	1800	0,880	0,185	0,185	105,00	7	1142,9	1142,9
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:											1,647
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:											4,861
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:											0,206
SC4 Sciana zewnętrzna 42,5 cm											
Rodzaj przegrody: Sciana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0
WEŁ_0,036	0,1200	wełna mineralna	0,036	120	0,750	3,333	3,333	480,00	2	250,0	250,0
MEMBR	0,0001	Membrana dachowa ISOVER - wysokoparoprzepuszczalna wiatroizolacyjna membrana dachowa 115. WYCOFANY Z OFERTY.	0,220	910	1,800	0,000	0,000	24,00	30	4,2	4,2
WAR.POW.SV	0,0380	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,090	0,090	720,00	1	0,0	0,0
WŁÓKNOCEM	0,0120	Płyty włóknocementowe	0,400	1000	2,090	0,030	0,030	40,00	18	300,0	0,0

Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:												0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:												0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:												3,999
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:												0,250

SC4A Ściana zewnętrzna 51,0 cm

Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne

SOSNA	0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,125	0,125	60,00	12	333,3	333,3	
WEŁ_0,036	0,0800	wełna mineralna	0,036	120	0,750	2,222	2,222	480,00	2	166,7	166,7	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	
WEŁ_0,036	0,1200	wełna mineralna	0,036	120	0,750	3,333	3,333	480,00	2	250,0	250,0	
MEMBR	0,0001	Membrana dachowa ISOVER - wysokoparoprzepuszczalna wiatroizolacyjna membrana dachowa 115. WYCOFANY Z OFERTY.	0,220	910	1,800	0,000	0,000	24,00	30	4,2	4,2	
WAR.POW.SV	0,0380	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,090	0,090	720,00	1	0,0	0,0	
WŁÓKNOCEM	0,0120	Płyty włóknocementowe	0,400	1000	2,090	0,030	0,030	40,00	18	300,0	0,0	

Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:												0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:												0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:												6,331
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:												0,158

SC4B Ściana zewnętrzna 48,0 cm

Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne

SOSNA	0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,125	0,125	60,00	12	333,3	333,3	
STYROPIANS	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	1,250	1,250	12,00	60	4166,7	4166,7	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	

WEŁ_0,036	0,1200	wełna mineralna	0,036	120	0,750	3,333	3,333	480,00	2	250,0	250,0	
MEMBR	0,0001	Membrana dachowa ISOVER - wysokoparoprzepuszczalna wiatroizolacyjna membrana dachowa 115. WYCOFANY Z OFERTY.	0,220	910	1,800	0,000	0,000	24,00	30	4,2	4,2	
WAR.POW.SV	0,0380	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,090	0,090	720,00	1	0,0	0,0	
WŁÓKNOCEM	0,0120	Płyty włóknocementowe	0,400	1000	2,090	0,030	0,030	40,00	18	300,0	0,0	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:											0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:											0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:											5,359	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:											0,187	
SC5 Ściana zewnętrzna 42,4 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	
WEŁ_0,036	0,1200	wełna mineralna	0,036	120	0,750	3,333	3,333	480,00	2	250,0	250,0	
MEMBR	0,0001	Membrana dachowa ISOVER - wysokoparoprzepuszczalna wiatroizolacyjna membrana dachowa 115. WYCOFANY Z OFERTY.	0,220	910	1,800	0,000	0,000	24,00	30	4,2	4,2	
WAR.POW.SV	0,0300	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,090	0,090	720,00	1	0,0	0,0	
SOSNA	0,0190	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,119	0,119	60,00	12	316,7	0,0	

											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	4,088
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,245
SC5D Ściana zewnętrzna 34,4 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
TYNK-CEM	0,0150	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,015	0,015	45,00	16	333,3	333,3	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	
WEŁ_0,036	0,0500	wełna mineralna	0,036	120	0,750	1,389	1,389	480,00	2	104,2	104,2	
MEMBR	0,0001	Membrana dachowa ISOVER - wysokoparoprzepuszczalna wiatroizolacyjna membrana dachowa 115. WYCOFANY Z OFERTY.	0,220	910	1,800	0,000	0,000	24,00	30	4,2	4,2	
WAR.POW.SV	0,0200	Warstwa powietrzna słabo wentylowana.				0,088	0,088	720,00	1	0,0	0,0	
SOSNA	0,0190	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,119	0,119	60,00	12	316,7	0,0	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:	0,040
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	2,141
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,467
SC6 Ściana wewnętrzna 35,0 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
CEGŁA-KLIN	0,2500	Mur z cegły klinkierowej.	1,050	1900	0,880	0,238	0,238	135,00	5	1851,9	1851,9	
WEŁ_0,036	0,1000	wełna mineralna	0,036	120	0,750	2,778	2,778	480,00	2	208,3	208,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	3,276
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,305
SC7 Ściana wewnętrzna 41,0 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne												
CEGŁA-KLIN	0,0700	Mur z cegły klinkierowej.	1,050	1900	0,880	0,067	0,067	135,00	5	518,5	518,5	

SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	
WEŁ_0,036	0,0800	wełna mineralna	0,036	120	0,750	2,222	2,222	480,00	2	166,7	166,7	
SOSNA	0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,125	0,125	60,00	12	333,3	333,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	3,034
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,330
SC8 Ściana wewnętrzna 34,6 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Srednio wilgotne												
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	
WEŁ_0,036	0,0800	wełna mineralna	0,036	120	0,750	2,222	2,222	480,00	2	166,7	166,7	
SOSNA	0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	550	2,510	0,125	0,125	60,00	12	333,3	333,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	2,973
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,336
SW12 Ściana wewnętrzna 13,2 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Srednio wilgotne												
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
SILKA E12 KL	0,1200	Silka E12 klasy 15		1500	0,840	0,240	0,240	240,00	3	500,0	500,0	
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130
											Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:	0,512
											Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	1,953
SW25 Ściana wewnętrzna 25,2 cm												
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Srednio wilgotne												
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
SILKA 1/2E24	0,2400	Silka 1/2E24 klasy 20		1800	0,840	0,360	0,360	240,00	3	1000,0	1000,0	
TYNK-CEM	0,0060	Tynk lub gładź	1,000	2000	0,840	0,006	0,006	45,00	16	133,3	133,3	
											Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:	0,130

Opór przejmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:	0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [$m^2 \cdot K/W$]:	0,632
Współczynnik przenikania ciepła U , [$W/(m^2 \cdot K)$]:	1,582

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw

Strumień podstawowy - V_{nom}

Typ pomieszczenia	Powierzchnia, m^2	Wskaźnik, $m^3/(s m^2)$	Łączne zap. powietrza w m^3/h
Wentylacja mechaniczna	2979,32	0,00032	3 432
	0,00	0	0
ŁĄCZNIE V_{nom}			3 432

Strumień dodatkowy

Budynek bez przeprowadzonej próby szczelności,

Typ pomieszczenia	Kubatura ogrz., m^3	Krotność wymian, h^{-1}	Łączne zap. powietrza w m^3/h
Wentylacja mechaniczna	10 389,70	0,3	3 117
	0,00	1,0	0
ŁĄCZNIE V_{inf}			3 117

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw ($V_{nom} + V_{inf}$) - DO KARTY AUDYTU

	6 549,09 m^3/h
	0,00
Razem	6 549,09 m^3/h
Kubatura wentylowana budynku $V=$	10 389,70 m^3
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,63 h^{-1}

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN-12831

Typ pomieszczenia	Kubatura ogrz., m^3	Krotność wymian, h^{-1}	Łączne zap. powietrza w m^3/h
Wentylacja mechaniczna	10 389,70	3,54	36 819,90
	0,00	1,0	0,00
ŁĄCZNIE $V_{PN-12831}$			36 819,90

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Uwagi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{dK})$	4,19	4,19	
gęstość wody ρ	kg/m^3	1000	1000	
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$	0,600	0,564	
powierzchnia ogrzewana A_f	m^2	2 079,81	2 079,81	
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55	55	
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10	10	
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,78	0,78	
liczba dni w roku t_R	dzień	365	365	
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{cw}\cdot A_f\cdot c_w\cdot\rho\cdot(\theta_{cw}-\theta_0)\cdot k_R\cdot t_{uz}/(1000\cdot 3600)$	kWh/rok	18 607	17 491	
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,93	0,93	
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,60	0,70	
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1,00	1,00	
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00	
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,558	0,651	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	kWh/rok	33 346	26 868	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	GJ/rok	120,0	96,7	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową E_{Kw}	$\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$	16	12,9	

Energia pomocnicza :				
-Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	835,2	835,2	
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
- dla ciepła	-	1,3	1,3	
- dla energii elektrycznej	-	2,5	2,5	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{p,H}$	kWh/rok	45 438	37 016	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_w	$\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$	21,8	17,8	

Emisja CO₂ :				
Wskaźniki CO ₂				
- dla ciepła z sieci ciepłej	kg/GJ	94,81	94,81	
- dla energii elektrycznej	kg/MWh	708	708	
Roczna emisja CO₂	$\text{t CO}_2/\text{rok}$	11,97	9,76	

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	100	100
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l	30	30
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,167	0,167
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,030	3,030
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$	GJ/m ³	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	26,4	26,4
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\acute{s}r} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	8,7	8,7

Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową (bez energii pomocniczej)				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	159 457,0	99 856,7	59 600,3
- wentylacja mechaniczna	kWh/rok	10 587,5	3 494,2	7 093,3
-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	34 196,0	27 552,2	6 643,8
-oświetlenie	kWh/rok	77 164,4	41 338,1	35 826,3
-ogółem	kWh/rok	281 404,9	172 241,2	109 163,7
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	54,2	33,9	
- wentylacja mechaniczna	kWh/(m ² *rok)	5,7	3,3	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	11,7	9,4	
-oświetlenie	kWh/(m ² *rok)	25,9	13,9	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	97,5	60,5	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	212 678,1	142 680,8	69 997,3
- wentylacja mechaniczna	kWh/rok	29 584,5	14 763,8	14 820,7
-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	45 949,4	36 834,2	9 115,2
-oświetlenie	kWh/rok	192 910,9	70 274,7	122 636,2
-ogółem	kWh/rok	481 122,9	264 553,5	216 569,4
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	71,4	47,9	
- wentylacja mechaniczna	kWh/(m ² *rok)	9,9	5,0	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	15,4	12,4	
-oświetlenie	kWh/(m ² *rok)	64,8	23,6	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	161,5	88,9	