


AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

program Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027

Dane budynku	Nazwa jednostki:	Wojewódzki Szpital Psychiatryczny w Andrychowie
	Nazwa budynku:	Segment AI i All
	Adres:	
	ulica:	gen. Jarosława Dąbrowskiego 19
	kod pocztowy:	34-120
	miejsowość:	Andrychów
	gmina:	wadowicki
	powiat:	Andrychów
	województwo:	małopolskie

Kraków, 17.02.2025r.

Egzemplarz nr:

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1928
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji)	Wojewódzki Szpital Psychiatryczny w Andrychowie gen. Jarosława Dąbrowskiego 19 34-120, Andrychów	1.4 Adres budynku ul. gen. Jarosława Dąbrowskiego 19 kod 34-120 miejscowość Andrychów powiat wadowicki województwo małopolskie	
tel. / fax.: PESEL *	33 875 24 46		
2.	Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt		
	Doradztwo i Usługi Sp. z o.o. ul. Szlak 77/222 31-153 Kraków REGON 120781763, NIP 945 211 54 33 tel.: 502 536 075		
3.	Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis		
1.	mgr inż. Andrzej CZOP ul. Por. Halszki 24 / 2 30-611 Kraków woj. małopolskie NIP: 922-166-89-13	Audytor Energetyczny  mgr inż. Elektroniki, Elektrotechniki i Automatyki nr uprawnień MI/SE/13669/2017 Zrzeszenie Auditorów Energetycznych leg. nr 1988 Audytor Energetyczny - Zrzeszenie Auditorów Energetycznych nr leg. 1988 Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków nr MI/SE/13699/2017	
4.	Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac przy opracowaniu, posiadane kwalifikacje		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
2.			
3.			
Miejscowość i data wykonania opracowania		Kraków, 17.02.2025r.	

Spis treści	
TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	2
TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	4
TABELA 3. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU	7
TABELA 4. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU	7
TABELA 5. WYKAZ USPRAWNIEŃ (ROZWIĄZAŃ) I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO	10
TABELA 6. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO	11
TABELA 7. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH	12
TABELA 8. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH WYMIANY OKIEN	13
TABELA 9. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH WYMIANY DRZWI	14
TABELA 10. KARTA OBLICZENIA MOCY I ENERGII DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	15
TABELA 11. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	16
TABELA 12. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH CENTRALNEGO OGRZEWANIA	17
TABELA 13. MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA	19
TABELA 14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU KLIMATYZACJI	22
TABELA 15. ZESTAWIENIE OPTIMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH	22
TABELA 16. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU	23
TABELA 17. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA	24
18. ZESTAWIENIA ZBIORCZE	25
19. ZESTAWIENIE KOSZTÓW ENERGII DLA BUDYNKU	27
ZAŁĄCZNIK 1. UPROSZCZONA DOKUMENTACJA TECHNICZNA I FOTOGRAFICZNA	28
ZAŁĄCZNIK 2. PROPONOWANE DZIAŁANIA ZMNIEJSZAJĄCE ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII POMOCNICZEJ BUDYNKU	39
ANKIETA	41

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1.	Dane ogólne budynku	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	Konstrukcja budynku / technologia wykonania budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4+piwnice	4+piwnice
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	10 764,80	10 764,80
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3 364,00	3 364,00
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0	0
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0%	0%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	200	200
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralny, kotłownia lokalna gazowa	centralny, kotłownia lokalna gazowa
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny, kotłownia lokalna gazowa	centralny, kotłownia lokalna gazowa
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,31	0,31
12.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	3 381,06	3 381,06
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/(m²K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,25	0,25
2.	Dach / stropodach/ strop pod nieogrz. poddaszami lub nad przejazdami	0,16	0,16
3.	Stropy: na piwnicą, nad przejazdem		
4.	Podłoga w pom. ogrzewanych: na gruncie, zagłębiona	0,42	0,42
5.	Okna, drzwi balkonowe	okna nowe 0,90	0,90
		okna do wymiany 1,60	0,90
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy wejściowe	1,30	1,30
7.	Ściana w gruncie	0,29	0,29
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η_{Htot}			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Hg}	0,94	0,94
2.	Sprawność przesyłania η_{Hd}	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He}	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji η_{Hs}	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej η_{Wtot}			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Wg}	0,94	0,70
2.	Sprawność przesyłania η_{Wd}	0,88	0,88
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{We}	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji η_{Ws}	0,85	0,85

5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	grawitacyjna	grawitacyjna, mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka / kanały went.	stolarka / centrala went.
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	11186,4	9688,4
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,04	0,90
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	181,090	126,990
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	17,598	17,598
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) Q _{Hnd} [GJ/rok]	532,67	343,55
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	674,27	434,88
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	633,52	633,52
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	653,70	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	465,20	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	43,985	28,368
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	55,677	35,909
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	17,4%	75,1%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku (opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła) [zł/GJ]	104,43	104,43
2.	Koszt 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na m-c (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem mocy) [zł/(MW)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej [zł/m ³]	32,66	32,66
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowania ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	1,74	1,13
6.	Miesięczna opłata abonamentowa na ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne: Cena energii elektrycznej [zł/kWh]	1,33	1,33

8.1	Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² ·rok)]	150,00	110,50
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	195,05	79,41
3.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową ciepłą i elektryczną [%]	26,34%	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na en. końcową ciepłą i elektryczną [GJ/rok]	478,43	
		wartość	%
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	11,427	26,34%
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [ton równoważnika CO ₂ /rok]	25,14	20,32%
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	96 327,60	35,21%
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW]	84,10	ciepła
		50,00	elektryczna
8.2	Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	netto	brutto
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	1 362 993,61	1 676 482,14
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł]	431 184,67	530 357,14
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 [%]	31,6%	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK / NIE	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna [zł]	519 709,46	

TABELA 3. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU**3.1. Dane ogólne budynku**

1.	Technologia budynku	tradycyjna	8.	Powierzchnia pom. chłodzonych	0
2.	Budynek - szeregowy - wolnostojący	połączony z innym obiektom 2- kondygnacyjnym	9.	Powierzchnia pom. ogrzewanych na poddaszu użytkowym	103,07
3.	Budynek podpiwniczony	tak	pozostałe dane:		
4.	Wysokość kondygnacji netto	3,2	10.	Rok budowy	1928
5.	Kubatura budynku	15419,0	11.	Liczba kondygnacji	4+piwnice
6.	Powierzchnia pom. ogrzewanych	3364,0	12.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	10764,8
7.	Liczba klatek schodowych	3	13.	Liczba mieszkań /lokali	0

3.2. Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Ściany ocieplone wełną mineralną o grubości 15 cm. Ściany w gruncie docieplone, jest hydroizolacja.

Dach wielospadowy kryty blachą, stan pokrycia dobry. Strop ocieplony wełną mineralną 20 cm.

Okna w stanie średnim lub złym na ramie drewnianej i pcv z lat 2002 i 2005.

Drzwi zewnętrzne zabytkowe z elementami szklanymi rewitalizacja 2020 r., drzwi pozostałe na ramie Al. stan dobry

TABELA 4. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.o.	kW	nie dotyczy
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby c.w.u. (q_{cwu})	kW	nie dotyczy
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o.	kW	181,09
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u.	kW	17,60
5.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	kW	0,00
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	532,67
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego	GJ/rok	674,27
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	653,70
9.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	465,20

4.1 Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	
1.	Typ instalacji	centralna, wodna
2.	Parametry pracy instalacji	80/60
3.	Przewody w instalacji	PCV
4.	Stan izolacji przewodów	dobry
5.	Rodzaj grzejników	stalowe panelowe
6.	Oslonięcie grzejników	brak
7.	Zawory termostacyjne	tak
8.	Zawory podpionowe	tak
9.	Odpowietrzenie instalacji	centralne
10.	Naczynie wzbiorcze	tak
11.	Zabezpieczenie instalacji	tak
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7dni / 24 godzin
13.	Modernizacja instalacji (po 1984 roku)	tak
Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania		
16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg} 0,94
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd} 0,96
18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He} 0,88
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs} 1,00
20.	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	η_{Htot} 0,79
21.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t 1,00
22.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d 1,00

4.2 Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	centralny, lokalna kotłownia gazowa
2.	Parametry pracy instalacji	55/10
3.	Udział OZE	0%
4.	Przewody instalacji i ich izolacja	stalowe bez izolacji
5.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	tak, brak przerw w cyrkulacji
6.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	6x500 l. - zasobniki ze stali nierdzewnej
7.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	brak

4.3 Charakterystyka techniczna węzła cieplnego / kotłowni w budynku - stan istniejący

2 kondensacyjne kotły gazowe Viessmann VITOCROSAL 100 - zainst. w 2020 r.; moc źródła ciepła CO: 2x120 kWkW; nośnik energii - gaz ziemny; parametry pracy instalacji CO: 80/60 st. C, Stalowe 45 szt., konwektorowe 96 szt. Stan dobry., Brak 45 termostatów, są zawory podpionowe i równoważenie., Sterownik kaskadowy VITOTRONIC 300K, automatyka pogodowa

4.4 Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna, naturalna oraz mechaniczna wywiewna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	9688,4
Wentylacja grawitacyjna, na I piętrze budynku All wentylacja mechaniczna		

4.5 Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	1,33	
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
	Świetlówki LED w oprawie rastrowej	599	18	10 782
	Świetlówki LED w oprawie rastrowej	49	9	441
	Żarówki LED w nowych oprawach	165	8	1 320
	Żarówki gwint E27	55	40	2 200
	RAZEM	868		14 743
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	3364	
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P _N	W/m ²	4,38	
oświetlenie LED w oprawach rastrowych, w przyziemiu oświetlenie żarowe				

TABELA 5. WYKAZ USPRAWNIEN (ROZWIĄZAŃ) I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO		
L.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	P1 SZ U= 0,25 W/(m ² K)	Ściany zewnętrzne - przegrody po termomodernizacji.
	P2 SZP U= 0,20 W/(m ² K)	Ściany przylegające do gruntu - przegrody po termomodernizacji.
	P3 STD U= 0,16 W/(m ² K)	Strop nad ogrzewaną kondygnacją na poddaszu - po termomodernizacji
	P4 SG U= 0,29 W/(m ² K)	Ściany przylegające do gruntu - przegrody po termomodernizacji.
	P5 PPG U= 0,42 W/(m ² K)	Przegroda nie do termomodernizacji ze wzgl. ekonomicznych
2.	Okna w stanie średnim lub złym na ramie drewnianej i pcv z lat 2002 i 2005.	Wymiana okien zewnętrznych na nowe
3.	Drzwi zewnętrzne zabytkowe z elementami szklanymi rewitalizacja 2020 r., drzwi pozostałe na ramie Al. stan dobry	Bez zmian
4.	2 kondensacyjne kotły gazowe Viessmann VITOCROSAL 100 - zainst. w 2020 r.; moc źródła ciepła CO: 2x120 kWkW; nośnik energii - gaz ziemny; parametry pracy instalacji CO: 80/60 st. C, Stalowe 45 szt., konwektorowe 96 szt. Stan dobry., Brak 45 termostatów, są zawory podpionowe i równoważenie., Sterownik kaskadowy VITOTRONIC 300K, automatyka pogodowa	Bez zmian
5.	Zasilana z kotłów instalacji CO oraz instalacji solarnej - 32 szt. kolektorów Hewalex KS2600F z 2020r. - zainst. w 2020 r.; moc źródła ciepła CWU: 120 kWkW; nośnik energii - gaz ziemny, instalacja centralna z cyrkulacją, zawory podpionowe 20 szt. Z 2000r., 6x500 l. - zasobniki ze stali nierdzewnej	Bez zmian
6.	Wentylacja grawitacyjna, na I piętrze budynku All wentylacja mechaniczna	Rozbudowa instalacji wentylacji mechanicznej z wdrożeniem odzysku ciepła oraz funkcji chłodzenia.
7.	oświetlenie LED w oprawach rastowych, w przyziemiu oświetlenie żarowe	Wymiana źródeł światła nie-LED na lampy LED, instalacja czujników ruchu
8.	Klimatyzacja	Brak instalacji
9.	Duże zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne.	Budowa instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii.

TABELA 6. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO
6.1. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

		Symbol	Jednostki	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji (wybrany wariant)
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{zo}	°C	-20,00	-20,00
2.	Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe	t_w	°C	20,00	20,00
3.	Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	t_{kl}	°C	20,00	20,00
4.	Temperatura wewnętrzna piwnice	t_{piw}	°C	20,00	20,00
5.	Stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	SD	dzień K/rok	3617	3617
6.	Stopniodni ogrzewania klatka schodowa	SD _{kl}	dzień K/rok	3617	3617
7.	Stopniodni ogrzewania piwnica	SD _{piw}	dzień K/rok	2729	2729
8.	udział n-tego źródła ciepła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po termomodernizacji	x_0, x_1	-	1	1
9.	udział n-tego źródła ciepła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po termomodernizacji	y_0, y_1	-	1	1

6.1.1 Jednostkowe opłaty za moc zamówioną i zużyte ciepło)*

Opłaty przed modernizacją	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ]	84,90	104,43
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	0,00	0,00
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	0,00	0,00
Opłaty po modernizacji	Cena netto	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył), [zł/GJ]	84,90	104,43
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną (dystrybucja + przesył), [zł/(MW×miesiąc)]	0,00	0,00
Opłata abonamentowa, [zł/m-c]	0,00	0,00

*) - jednostkowe opłaty przyjęto na podstawie faktur za media za październik 2024 r.

6.1.2 Inne opłaty i taryfy (kalkulacja kosztów zmiennych i stałych)

Cena energii elektrycznej: 1,33 zł/kWh
Taryfa C11

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne, to temperatury normowe zapewniające komfort cieplny w budynku. Obliczeniowe temperatury zewnętrzne zostały przyjęte na podstawie wieloletnich średnich temperatur występujących danym rejonie i strefie klimatycznej. Liczba stopniodni wyliczona została na podstawie wzorów zawartych w Rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego. Jednostkowe opłaty za moc zamówioną i zużyte ciepło obliczono na podstawie obowiązujących taryf i danych (faktur za ogrzewanie i energię elektryczną) przekazanych przez osoby upoważnione do kontaktu.

TABELA 7. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH		
7.1. Określenie optymalnego rozwiązania zmniejszającego straty ciepła przez ściany zewnętrzne budynku	Przegroda (symbol)	SZ
	ściany zewnętrzne	
<div><div><div><div>A_{strat} =</div><div>1632,78 m²</div></div><div><div>A_{koszt} =</div><div>0,00 m²</div></div><div><div>SD =</div><div>3616,70 dzień K/rok</div></div><div><div>styropian</div><div></div></div><div><div>wsp. λ</div><div>0,031 W/mK</div></div></div></div>		
Przegrody zewnętrzne budynku po termomodernizacji.		

TABELA 8. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH WYMIANY OKIEN

8.1. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacyjnego				Przegroda (symbol)	OZ	
				okna zewnętrzne		
Dane do obliczeń						
1. Powierzchnia okien				A _{ok} =	418,65 m ²	
2. Projektowany strumień powietrza wentylacyjnego				V _{nom} =	9157,93 m ³	
3. Liczba stopniodni ogrzewania				SD =	3616,70 dzień K/rok	
4. Współczynnik przenikania ciepła okien - stan istniejący				U _{0ok} =	1,60 W/(m ² K)	
Rozpatrywane rozwiązania usprawnienia:						
Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami.						
Rozwiązanie 1 - okna o współczynniku przenikania ciepła U _{ok} zgodnie z WT 2021						
Rozwiązanie 2 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła od rozwiązania 1						
Rozwiązanie 3 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła od rozwiązania 2						
Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami						
L.p.	Symbol	Jednostki	Stan istniejący	R1	R2	R3
				WT2021		
1. Współczynnik przenikania ciepła okien	U	W/(m ² *K)	1,60	0,9	0,7	0,6
2. Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	c _r [-]	-	1,1	0,70	0,70	0,70
	c _m [-]	-	1,2	1,0	1,0	1,0
3. Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikania ciepła	Q ₀	GJ/rok	209,3	117,7	91,6	78,5
4. Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat nieuszczelności	Q ₁	GJ/rok	1285,4	681,6	681,6	681,6
5. Roczne zapotrzebowanie na ciepło	Q _{0u}	GJ/rok	1494,7	799,4	773,2	760,1
6. Roczne zapotrzebowanie na moc	q ₀	MW	0,03	0,01507	0,01172	0,01005
7. Roczne zapotrzebowanie na moc	q ₁	MW	0,15	0,12455	0,12455	0,12455
8. Roczne zapotrzebowanie na moc	Q _{0u}	MW	0,176251	0,13962	0,13627	0,13460
9. Roczna oszczędność kosztów energii	dO _{rU}	zł / rok		72611,57	75343,90	76710,06
10. Koszt jednostkowy okien	C _{jed}	zł / m ²		1500,00	1700,00	1900,00
11. Koszt wymiany okien	N _{ok}	zł		627975,00	711705,00	795435,00
12. Koszt modernizacji wentylacji	N _{went}	zł		0,00	0,00	0,00
13. Koszt całkowity	N _u	zł		627975,00	711705,00	795435,00
14. Prosty czas zwrotu	SPBT	lat		8,65	9,45	10,37
Podstawa przyjętych wartości N _U : zapytania cenowe						
Wybrane rozwiązanie:	R1	Koszt rozwiązania, zł		627 975,00	SPBT =	8,65 lat

TABELA 9. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH WYMIANY DRZWI		
9.1. Określenie optymalnego rozwiązania polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacyjnego	Przegroda (symbol)	DZ
	drzwi zewnętrzne	
<div><div><div>$A_d =$</div><div>$V_{nom} =$</div><div>$SD =$</div><div>$U_{0d} =$</div></div><div><div>15,25 m²</div><div>0,00 m³</div><div>0,00 dzień K/rok</div><div>1,30 W/(m²K)</div></div></div>		
Drzwi zostały zrewitalizowane lub wymienione na nowe podczas ostatniej termomodernizacji w latach 2021-22		

TABELA 10. KARTA OBLICZENIA MOCY I ENERGII DO PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ					
Przedsięwzięcie modernizacyjne prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku					
Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej					
System zaopatrzenia w c.w.u.	Jednostki	Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1. Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_w	$\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{doba}$	1,65		1,65	
2. Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	m^2	3 364,00		3 364,00	
3. Obliczeniowa temperatura wody w zaworze, θ_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55		55	
4. Temperatura wody przed podgrzaniem, θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10		10	
5. Współczynnik korekcyjny k_R	-	1,00		1,00	
6. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{w,nd}$	kWh/rok	106 110,13		105 120,78	
Źródła energii do przygotowania c.w.u.		Nieodnawialne	OZE	Nieodnawialne	OZE
7. Średnia roczna sprawność wytwarzania ciepła, $\eta_{w,g}$	-	0,94	0,70	0,94	0,70
8. Średnia roczna sprawność przesyłu ciepłej wody, $\eta_{w,d}$	-	0,80	0,96	0,80	0,96
9. Średnia roczna sprawność akumulacji, $\eta_{w,s}$	-	0,85	0,85	0,85	0,85
10. Średnia roczna sprawność sezonowa wykorzystania, $\eta_{w,e}$	-	1,00	1,00	1,00	1,00
11. Średnia roczna sprawność całkowita, $\eta_{w,tot}$	-	0,64	0,57	0,64	0,57
12. roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	kWh/rok	82 898,5	93 079,1	82 898,5	93 079,1
13. roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	GJ/rok	298,43	335,08	298,43	335,08
14. sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	kWh/rok	175 977,60		175 977,60	
15. sumaryczne roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	GJ/rok	633,52		633,52	
Zapotrzebowanie na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.					
16. jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, V_{wi}	$\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{doba}$	1,65		1,65	
17. ilość osób, L_i	os	200		200	
18. czas użytkowania, t_R	doba	365		365	
19. średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku, $V_{h\acute{s}r}$	m^3/h	0,56		0,56	
20. wsp. godz. nierównomierności rozbioru c.w.u., N_h	-	2,56		2,56	
21. zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m^3 wody Q_{cwjed}	GJ/ m^3	0,11		0,11	
22. współczynnik akumulacyjności φ		1,00		1,00	
23. współczynnik redukcji $\psi=1/((N_h-1)*\varphi+1)$		0,39		0,39	
24. maksymalna moc na potrzeby c.w.u. q_{cwumax}	kW	45,02		45,02	
25. średnia moc na potrzeby c.w.u. $q_{cwu\acute{s}r}$	kW	17,60		17,60	

TABELA 11. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Ocena przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

Dane do obliczeń - stan istniejący

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego | $Q_{KW} =$ 633,52 GJ/rok |
| 2. Średnia moc na potrzeby c.w.u. | $q_{CW\ \bar{sr}} =$ 0,01760 MW |

Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.

Bez zmian

Lp.		Jednostki	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Średnia moc na potrzeby c.w.u. $q_{CW\ \bar{sr}}$	MW	0,0176	0,0176
2.	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego Q_{KW}	GJ/rok	633,52	633,52
3.	Oplata zmienna c.w.u. O_{oz}	zł/GJ	104,43	104,43
4.	Roczna opłata stała za moc O_{om}	zł/MW/rok	0,00	0,00
5.	Roczny abonament c.w.u. A_b	zł/rok	0,00	0,00
6.	Roczny koszt przygotowania c.w.u. O_{CW}	zł/rok	66 158,42	66 158,42
7.	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. ΔO_{rcw}	zł/rok	----	0,00
8.	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. N_{CW}	zł	----	0,00
9.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	0,0
10.	Udział odnawialnych źródeł energii *	%	52,89%	52,89%

Podstawa przyjętych wartości N_{CW}

Wartość N_{CW} przyjęto na podstawie zapytań ofertowych

Koszt modernizacji $N_{CW} =$	0,00	zł	SPBT =	0,00	lat
-------------------------------	------	----	--------	------	-----

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

TABELA 12. KARTA ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH CENTRALNEGO OGRZEWANIA**WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ SYSTEMU GRZEWczego**Dane do obliczeń - stan istniejący

- | | | | |
|---|-------------|--------|--------|
| 1. Zapotrzebowanie mocy do ogrzewania budynku | $q_{Hco} =$ | 181,09 | kW |
| 2. Sezonowe zapotrzebowanie ciepła | $Q_{Hco} =$ | 532,67 | GJ/rok |

Instalacja c.o. - stan istniejący

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1. Typ instalacji | centralna, wodna |
| 2. Parametry pracy instalacji | 80/60 |
| 3. Przewody w instalacji | PCV |
| 4. Stan izolacji przewodów | dobry |
| 5. Rodzaj grzejników | stalowe panelowe |
| 6. Osłonięcie grzejników | brak |
| 7. Zawory termostatyczne | tak |
| 8. Zawory podpionowe | tak |
| 9. Odpowietrzenie instalacji | centralne |
| 10. Naczynie wzbiorcze | tak |
| 11. Zabezpieczenie instalacji | tak |

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania

Lp.	Opis usprawnienia	Ilość	Cena jednostkowa	Koszt
	bez zmian			
3.				
RAZEM				0,00

Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją

Lp.		Współczynniki sprawności			
		Stan istniejący		Stan po modernizacji	
1.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	η_{Hg}	0,94	η_{Hg}	0,94
2.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	η_{Hd}	0,96	η_{Hd}	0,96
3.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,00	η_{Hs}	1,00
4.	Średnia sezonowa sprawność regulacji	η_{He}	0,88	η_{He}	0,88
5.	Średnia sezonowa sprawność całkowita	η_{Htot}	0,79	η_{Htot}	0,79
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	w_t	1,00	w_t	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników	w_d	1,00	w_d	1,00

12.1. Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania				
Lp.		Jednostki	stan istniejący	stan po modernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna instalacji q_{co}	MW	0,1811	0,1270
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ/rok	532,67	343,55
3.	Średnia sezonowa sprawność całkowita η_{Htot}	-----	0,79	0,79
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu	GJ/rok	674,27	434,88
5.	Opłata zmienna za zużyte ciepło O_{COz}	zł/GJ	104,43	104,43
6.	Roczna opłata stała za moc O_{COm}	zł/MW/rok	0,00	0,00
7.	Roczny abonament A_b	zł/rok	0,00	0,00
8.	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym O_{CO}	zł/rok	70 413,58	45 414,13
9.	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔOr_{CO}	zł/rok	-----	24 999,45
10.	Całkowite koszty usprawnień systemu ogrzewania N_{CO}	zł	-----	0,00
11.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	0,00
12.	Udział odnawialnych źródeł energii	%	0,0	0,0%

Podstawy kalkulacji (opis przyjętych założeń, uwagi)

Wartości moc i zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania przyjęto z tabeli 8. Moc i ciepło zostały obliczone z wykorzystaniem programu komputerowego Audytor OZC 6.7.PRO wg obowiązujących norm. Opłaty jednostkowe zgodnie z bieżącymi fakturami za energię.

TABELA 13. MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA

Rozpatrywany jest wariant modernizacji systemu oświetlenia: wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na system oświetleniowy typu LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012.

Dane do oceny - stan istniejący

*powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia $A_L =$ 3364 m²

*system oświetlenia wbudowanego:

oświetlenie LED w oprawach rastowych, w przyziemiu oświetlenie żarowe

		jednostki	stan istniejący	system oświetlenia po modernizacji
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	4,38	3,34
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	1500	1500
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	1750	1750
4.	Współczynnik uwzględn. obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	---	1	0,8
5.	Współczynnik uwzględn. nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	---	1	0,9
6.	Współczynnik uwzględn. wykorzystanie światła dziennego F_D	---	1	1
7.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² /rok	14,2	13,0
8.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{KL} = A_f \cdot LENI$	kWh/rok	47914,8	43589,9
9.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	kWh/rok	----	4324,8
12.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh	1,33	1,33
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	63726,6	57974,6
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔK	zł/rok	----	5752,02
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	----	23650,00
17.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	----	0,00
18.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	4,11

Dodatkowe informacje

m=1 gdy stosowane jest ośw. awaryjne, jeśli nie m=0	----	0	0
n=1 gdy stosowane jest sterowanie opraw, jeśli nie n=0	----	0	1

sterowanie opraw nie w pełni - jedynie wybrane punkty - ciągi komunikacyjne, rzadko używane pomieszczenia, sanitariaty
współczynnik F_d przyjęto taki, aby zużycie energii było realne - uwzględniające bieżące zużycie energii (sterowanie ręczne)

TABELA 13.1 MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA.

Stan istniejący			Stan po modernizacji (opis modernizacji)						
Rodzaj źródła światła	Moc jednostkowa oprawy [W]	Łącznie zainstalowana moc	ilość [szt.]	Moc jednostkowa oprawy [W]	Łącznie moc zainstalowana [W]	Koszt jednostkowy [zł]	Łączny koszt urządzeń [zł]	Dane techniczne i wycena	
Świetlówki LED w oprawie rastrowej	18	10 782	599	15	8985	bez zmian			
Świetlówki LED w oprawie rastrowej	9	441	49	10	490	bez zmian			
Żarówki LED w nowych oprawach	8	1 320	165	8	1320	bez zmian			
Żarówki gwint E27	40	2 200	55	8	440	50	2 750,00	1)	
			Ponadto:						
			czujniki ruchu - 40 szt					8 000,00	
			prace instalacyjne					12 900,00	
RAZEM		14743	909		11235		23 650,00		
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia			m ²		3364				
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku PN			W/m ²		3,34				
1) - wycena napodstawie ofert na dostawę z mmontażem i gwarancją 5 lat, skuteczność świetlna 100 lm/W, ilości i moce planowanych źródeł światła zależą od produktu oferowanego przez konkretnego dostawcę - należy kierować się normami oświetlenia, a nie ilościami i mocą wynikającymi z audytu, bezwzględnie wymagany jest parametr skuteczności świetlnej źródła.									

**TABELA 14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POPRAWIAJĄCEGO
SPRAWNOŚĆ SYSTEMU KLIMATYZACJI**

Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu klimatyzacji

Dane do obliczeń - stan istniejący:

- | | | |
|---|-------|--------|
| 1. zapotrzebowanie mocy do chłodzenia budynku q_{Hco} | 84,1 | kW |
| 2. sezonowe zapotrzebowanie na energię chłodu Q_{Hco} | 271,6 | GJ/rok |

W budynku nie występuje instalacja klimatyzacji

TABELA 15. ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH

(zestawienie wybranych wariantów we wszystkich obszarach opracowywanych dla projektu, w tym: zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, modernizacji systemu przygotowania c.w.u., modernizacji systemu oświetlenia uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT)

Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
modernizacja instalacji oświetlenia		4,11
wymiana okien		8,65
budowa instalacji fotowoltaicznej		8,74
modernizacja wentylacji		32,56

Przyjęto założenie, że nakłady na odtworzenie elementów o krótszej żywotności nie będą występowały w okresie trwałości projektu, tj. 5 lat od zakończenia inwestycji oraz po okresie trwałości, tj. w kolejnych 15 latach. Zakłada się, że sprawność urządzeń i instalacji oraz inne parametry przedstawione w karcie audytu nie będą zmienne w czasie i nie będą wpływać na poziom kosztów operacyjnych. Opis i wyliczenia kosztów operacyjnych umieszczono w załączniku nr 5 do opracowania.

TABELA 16. ZESTAWIENIE WSZYSTKICH WARIANTÓW I WYBÓR OPTIMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO DLA BUDYNKU

Wybór optymalnego wariantu obejmuje:

1. Oszczędności energii i kosztów dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. Wskazanie optymalnego wariantu do realizacji

Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

	Przedsięwzięcie modernizacyjne	W1, ..., Wn					
		W1	W2	W3	W4	W5	W6
	modernizacja instalacji oświetlenia	+	+	+	+		
	wymiana okien	+	+	+			
	budowa instalacji fotowoltaicznej	+	+				
	modernizacja wentylacji	+					
	system grzewczy						
Planowane koszty całkowite, zł							0,00
Roczna oszczędność kosztów energii, zł/rok						0,00	0,00
Oszczędność zapotrzebowania na energię, %		22,17%	14,91%	5,81%	0,80%	0,00%	0,00%

Roczna oszczędność kosztów energii przedstawiona dla poszczególnych wariantów (W1,W2,W3,...,Wn) wynika z kompleksowych obliczeń obejmujących zmniejszenie strat przez przegrody zewnętrzne, system grzewczy, instalację przygotowania ciepłej wody, energię elektryczną zużywaną na potrzeby oświetlenia i urządzeń pomocniczych. Oszczędność kosztów energii obliczona dla poszczególnych ulepszeń termomodernizacyjnych obejmuje jedynie oszczędność wynikającą z przeprowadzenia danego zabiegu. Algorytm wyznaczania oszczędności kosztów energii jest zgodny z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

TABELA 17. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA

Na podstawie przeprowadzonej analizy został wybrany jako optymalny wariant nr 1 przedsięwzięcia modernizacyjnego dla ocenianego budynku. Wariant ten obejmuje następujące usprawnienia modernizacyjne przewidziane do realizacji w budynku:

1. Modernizacja instalacji oświetlenia - wymiana źródeł światła na lampy LED o skuteczności świetlnej min. 100 lm/W, montaż czujników ruchu w toaletach, ciągach komunikacyjnych oraz pomieszczeniach nieregularnie użytkowanych.
2. Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 50 kWp wraz z magazynem energii o pojemności 232 kWh. Potrzeby szpitala są znacznie wyższe.
3. Wymiana 170 szt. okien na nowe, spełniające aktualne WT - o łącznej powierzchni 418,6 m²
4. Modernizacja wentylacji - rozszerzenie strefy wentylowanej, instalacja w układzie wentylacji pompy ciepła typu powietrze-powietrze z funkcją ogrzewania i chłodzenia, wdrożenie odzysku ciepła.

Zakłada się, że realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego może wymagać prac towarzyszących, których nie można przewidzieć na etapie audytu. Może okazać się konieczne m.in. przełożenie lub wymiana elementów instalacji odgromowej, rynien i rur spustowych, wykonania opaski wokół budynku, odwodnienia czy dostosowania/remontu pomieszczeń kotłowni. Konieczność i zakres niniejszych prac będzie wynikać z projektów wykonawczych lub programów funkcjonalno-użytkowych.

17.1 Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Uzgodnienie zakresu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków
2. Opracowanie PFU i wniosku
3. Złożenie wniosku o dofinansowanie inwestycji.
4. Wykonanie dokumentacji projektowej.
5. Wybór wykonawcy robót.
6. Realizacja robót i odbiór techniczny.
7. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).

18. ZESTAWIENIA ZBIORCZE**1. Wykaz audytów opracowanych dla obiektów będących przedmiotem projektu**

Lp.	Nazwa budynku	Adres budynku
Budynek nr 1	Wojewódzki Szpital Psychiatryczny w Andrychowie - Segment AI i All	Andrychów, gen. Jarosława Dąbrowskiego 19

2. Roczne zużycie energii końcowej w budynkach publicznych [MWh/rok]

Budynek	Wariant	Ogrzewanie+ wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie	Energia pomocnicza	Inne: PV, dźwig	Suma (od 3 do 8)	Redukcja zużycia %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Budynek nr 1	"przed"	187,296	175,978	0,000	47,915	44,119	49,305	504,613	26,34%
	"po"	120,799	175,978	0,000	43,590	31,349	0,000	371,716	

oszczędność na instalacji fotowoltaicznej została ujęta bilansowo (redukcja zużycia energii końcowej)

3. Roczne zużycie energii pierwotnej w budynkach publicznych [MWh/rok]

Budynek	Wariant	Ogrzewanie+ wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie	Energia pomocnicza	Inne: PV, dźwig	Suma (od 3 do 8)	Redukcja zużycia %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Budynek nr 1	"przed"	206,026	96,788	0,000	119,787	110,297	123,263	656,161	59,29%
	"po"	132,879	96,788	0,000	21,795	15,675	0,000	267,136	

w sezonie grzewczym pompa ciepła w układzie wentylacji ogrzewa powietrze nawiewane

4. Ilość zaoszczędzonej energii końcowej elektrycznej / Ilość zaoszczędzonej energii końcowej ciepłej

Budynek	Rodzaj energii	Przed modernizacją [MWh/rok]	Po modernizacji [MWh/rok]	Zmniejszenie zużycia [MWh/rok] (kol.3-4)
1	2	3	4	5
Budynek nr 1	Zużycie energii elektrycznej z sieci energ.	141,339	74,939	66,400
	Zużycie energii ciepłej	363,274	296,777	66,497

5. Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE/ Ilość wytworzonej energii ciepłej ze źródeł OZE

Budynek nr 1	jednostka	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Produkcja energii elektrycznej z OZE (PV), w tym na potrzeby:	MWh/rok	0,00	49,31
a) centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	0,00
b) ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	0,00	0,00
c) oświetlenia / energia pomocnicza	MWh/rok	0,00	49,31
Produkcja energii ciepłej z OZE (PV), w tym na potrzeby:	MWh/rok	87,99	230,03
a) centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	142,04
b) ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	87,99	87,99

6. Efekt ekologiczny realizacji projektu – szacowana emisja gazów cieplarnianych (CO₂)

	Przed modernizacją [ton równoważnika CO ₂ /rok]	Po modernizacji [ton równoważnika CO ₂ /rok]	Zmniejszenie emisji [ton równoważnika CO ₂ /rok]	Redukcja %
1	2	3	4	5
Budynek nr 1	123,70	98,56	25,14	20,32%

7. REDUKCJA POZIOMU ZANIECZYSZCZEŃ								
Budynek nr 1	Gaz ziemny [GJ]		MPEC [GJ]		Energia elektryczna [MWh]		Wielkość redukcji	
Zanieczyszczenie	zużycie*	wsk. emisji	zużycie*	wsk. emisji	zużycie*	wsk. emisji	kg	%
Pył całkowity	0	0,5	1118,9	2,5	250,4	0,014	4,9	44,37%
Pył PM10	0	0,5	1118,9	2,5	250,4	0,014	4,9	44,37%
Pył PM2.5	0	0,5	1118,9	2,5	250,4	0,014	4,9	44,37%
Tlenek węgla	0	30	1118,9	0	250,4	0,222	33,5	0,00%
Tenki azotu	0	40	1118,9	88,0	250,4	0,392	157,6	50,08%
Tlenki siarki	0	0,4	1118,9	41,2	250,4	0,363	100,8	33,62%
Benzoapiren	0	0,0000008	1118,9	0	250,4	0	0,0	

zużycie* - średnia roczna na podst. faktur za ostatnie 36 miesięcy, wskaźniki emisji w [g/GJ] i w [kg/MWh] na podstawie raportu KOBIZE z grudnia 2024 r.

8.1 PODSUMOWANIE DOTYCZĄCE WYKORZYSTANIA ENERGII ODNAWIANEJ W BUDYNKU - wyniki dla energii ELEKTRYCZNEJ					
Moc projektowanej instalacji:		0,050 MW			
Miesiące	zapotrzebowanie budynku na energię [MWh]	produkcja z instalacji OZE [MWh]	udział OZE w zapotrzebowaniu na energię budynku [MWh]	nadwyżka produkcji energii z OZE [MWh]	nadwyżka produkcji energii z OZE [%]
1	2	3	4	5	6
I	23,393	1,851	7,91%	0	0,00%
II	20,169	2,477	12,28%	0	0,00%
III	21,904	4,283	19,55%	0	0,00%
IV	20,580	5,300	25,75%	0	0,00%
V	20,097	5,760	28,66%	0	0,00%
VI	18,522	5,997	32,38%	0	0,00%
VII	19,140	6,201	32,40%	0	0,00%
VIII	20,203	5,756	28,49%	0	0,00%
IX	20,580	4,619	22,45%	0	0,00%
X	21,266	3,493	16,42%	0	0,00%
XI	21,198	1,960	9,25%	0	0,00%
XII	23,393	1,608	6,88%	0	0,00%
rocznie:	250,447	49,305	19,69%	0	0,00%

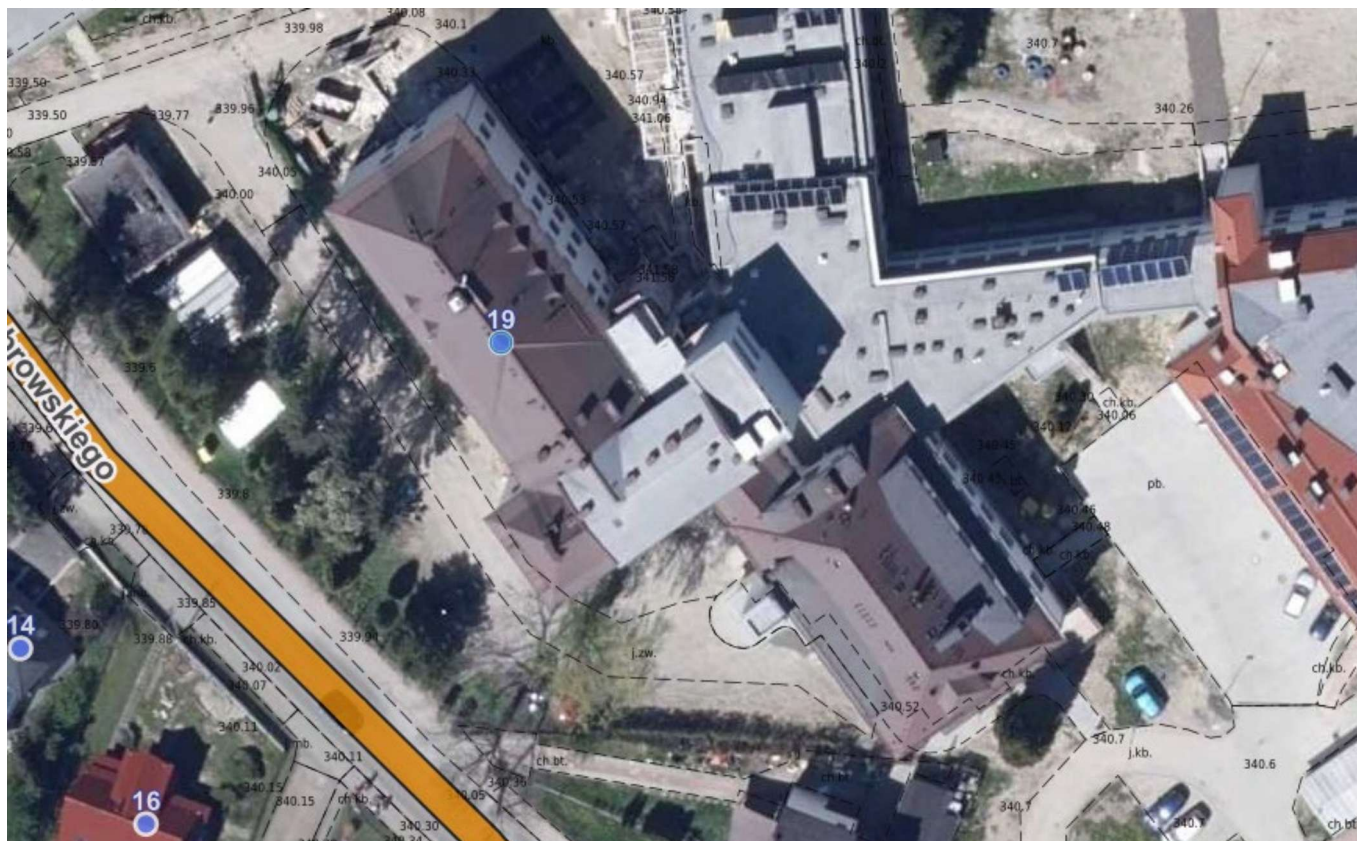
8.1 PODSUMOWANIE DOTYCZĄCE WYKORZYSTANIA ENERGII ODNAWIANEJ W BUDYNKU - wyniki dla energii CIEPLNEJ					
Moc projektowanej instalacji:		0,084 MW			
Miesiące	zapotrzebowanie budynku na energię [MWh]	produkcja z instalacji OZE (pompa ciepła i solary) [MWh]	udział OZE w zapotrzebowaniu na energię budynku [MWh]	nadwyżka produkcji energii z OZE [MWh]	nadwyżka produkcji energii z OZE [%]
1	2	3	4	5	6
I	37,41	23,02	61,54%	0,0	0,00%
II	34,35	21,63	62,96%	0,0	0,00%
III	30,58	20,49	66,99%	0,0	0,00%
IV	26,49	18,34	69,25%	0,0	0,00%
V	16,22	0,00	0,00%	0,0	0,00%
VI	14,46	0,00	0,00%	0,0	0,00%
VII	14,95	0,00	0,00%	0,0	0,00%
VIII	14,95	0,00	0,00%	0,0	0,00%
IX	15,28	0,00	0,00%	0,0	0,00%
X	26,44	17,73	67,04%	0,0	0,00%
XI	30,10	18,95	62,96%	0,0	0,00%
XII	35,55	21,88	61,54%	0,0	0,00%
rocznie:	296,777	142,038	47,86%	0,000	0,00%

19. ZESTAWIENIE KOSZTÓW ENERGII DLA BUDYNKU

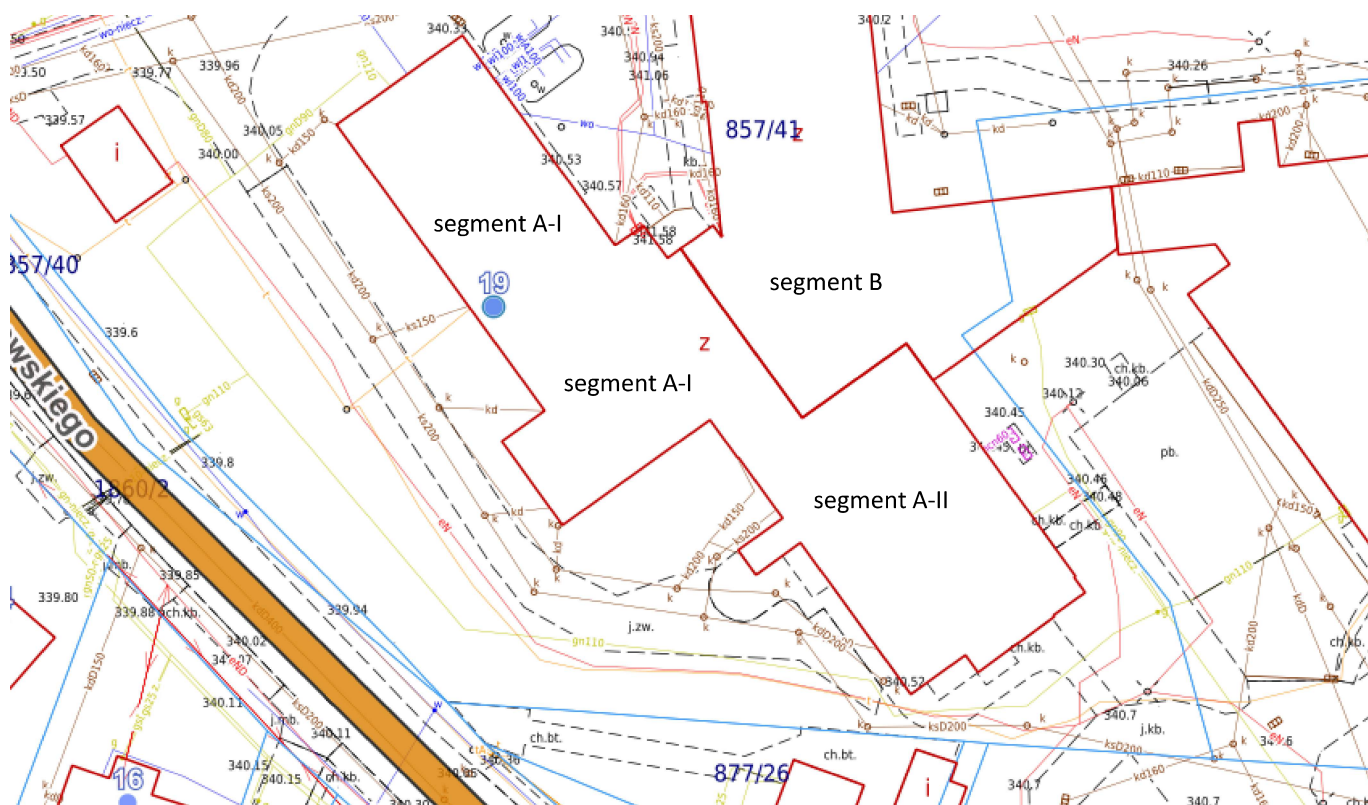
	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Różnica
1	2	3	4	5
Ogrzewanie + wentylacja	zł	70 413,58	45 414,13	24 999,45
Ciepła woda użytkowa	zł	66 158,42	66 158,42	0,00
Energia elektryczna - chłodzenie	zł	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - fotowoltaika	zł	65 576,13	0,00	65 576,13
Energia elektryczna - oświetlenie	zł	63 726,62	57 974,60	5 752,02
Energia elektryczna - pomocnicza	zł	7 726,81	7 726,81	0,00
Sumaryczne koszty energii dla budynku	zł	273 601,56	177 273,96	96 327,60

Załącznik 1

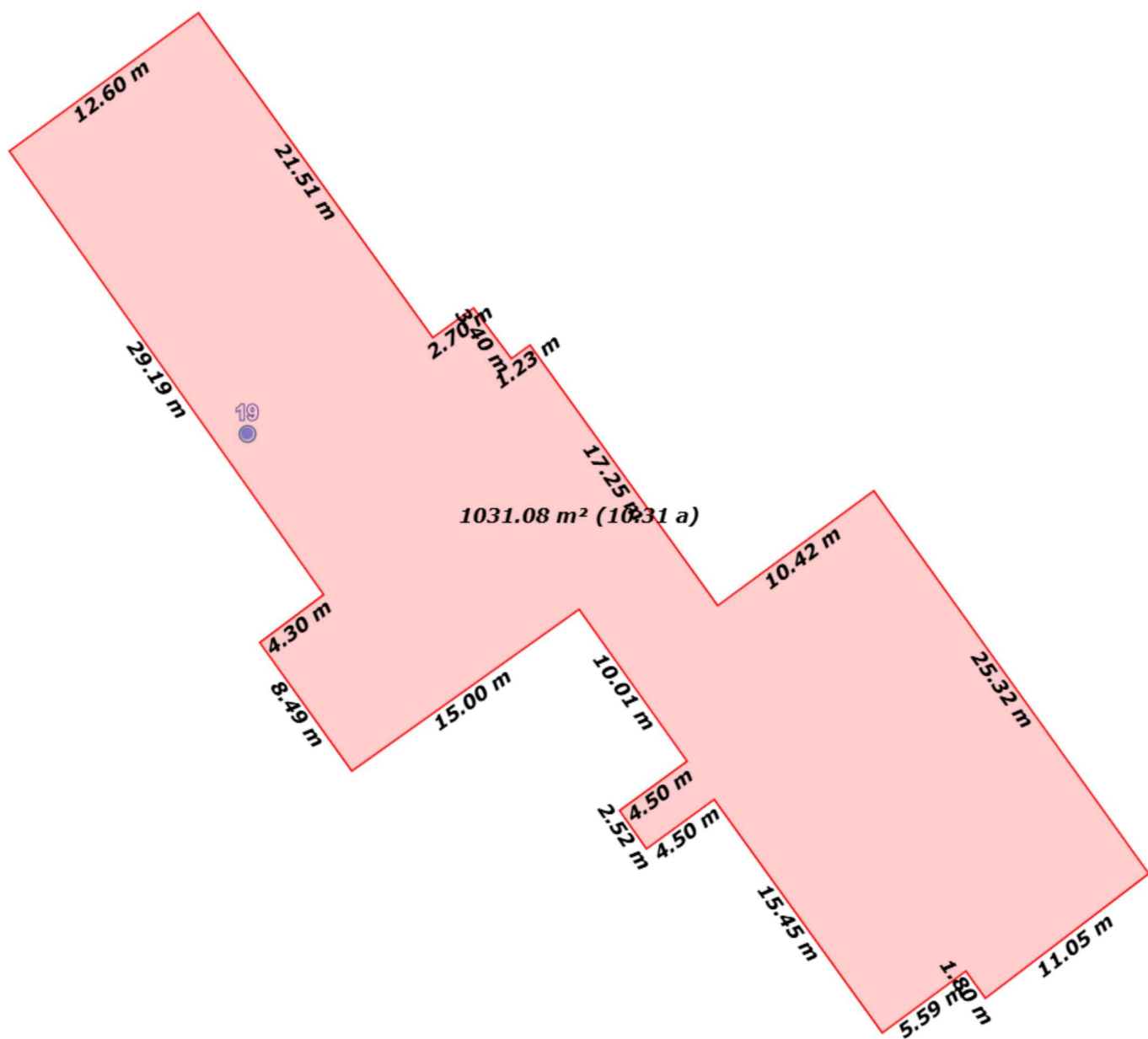
Plan sytuacyjny budynku



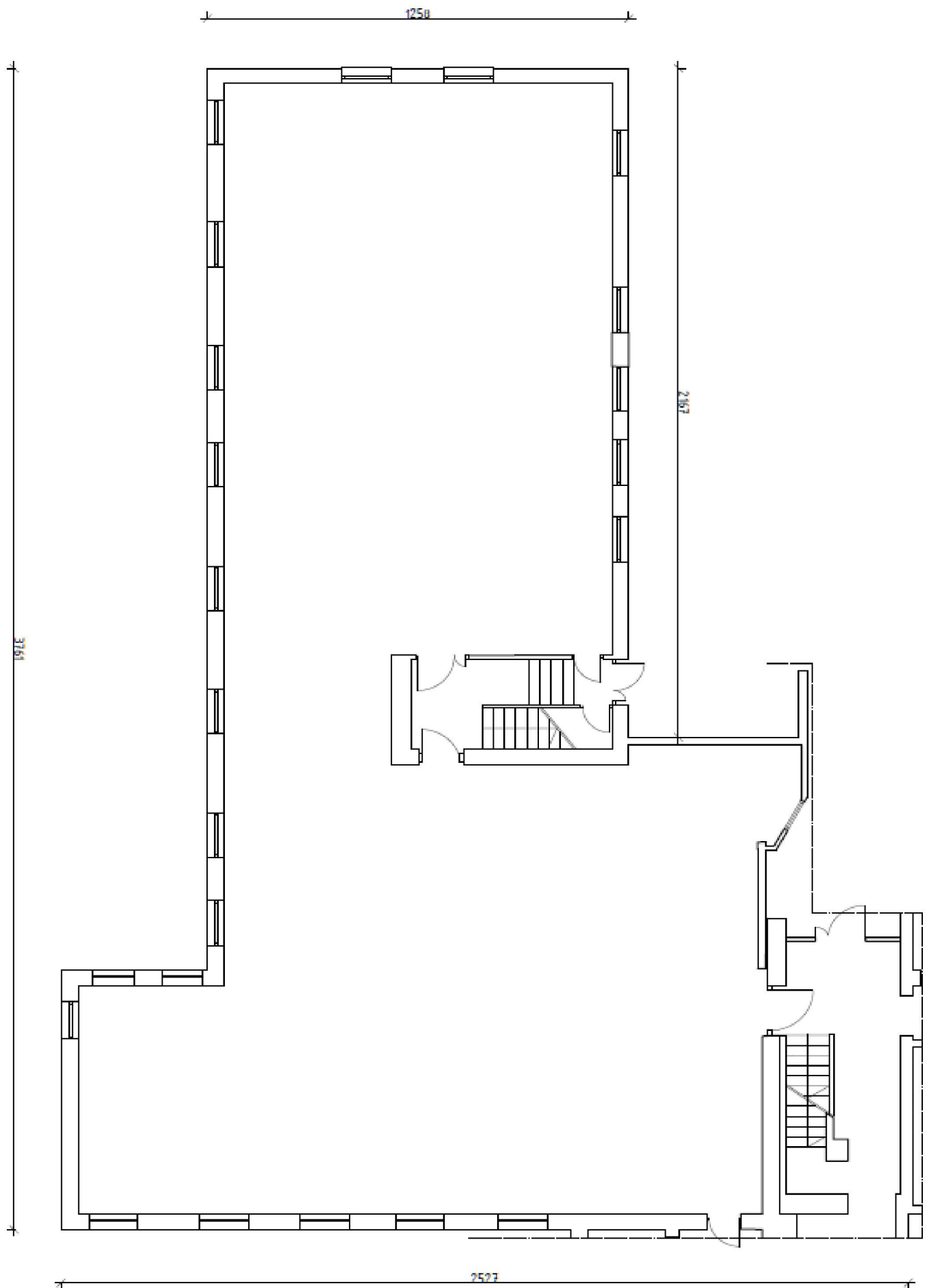
Sytuacja - otoczenie budynku



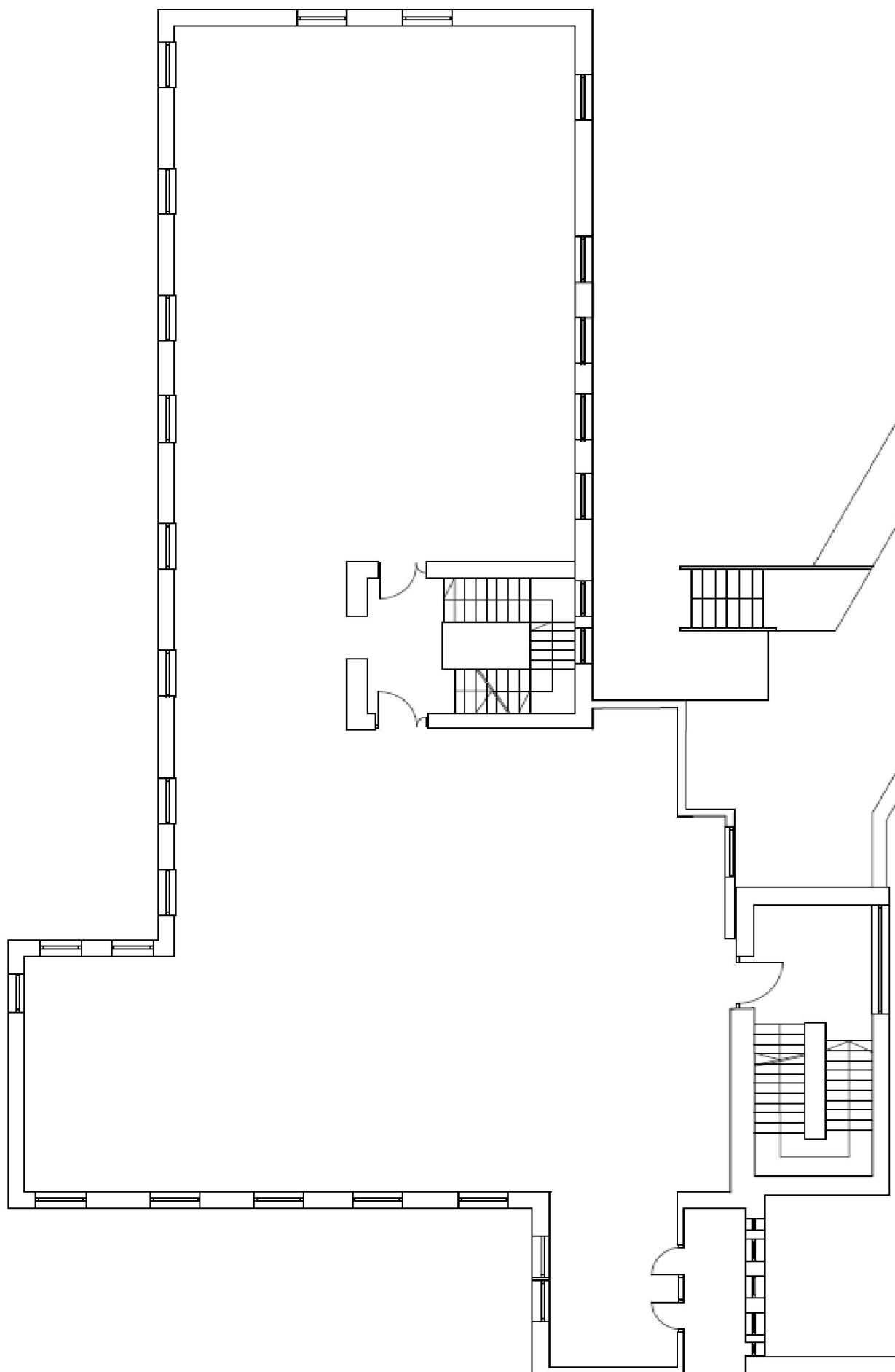
Ewidencja gruntów i budynków, uzbrojenie terenu



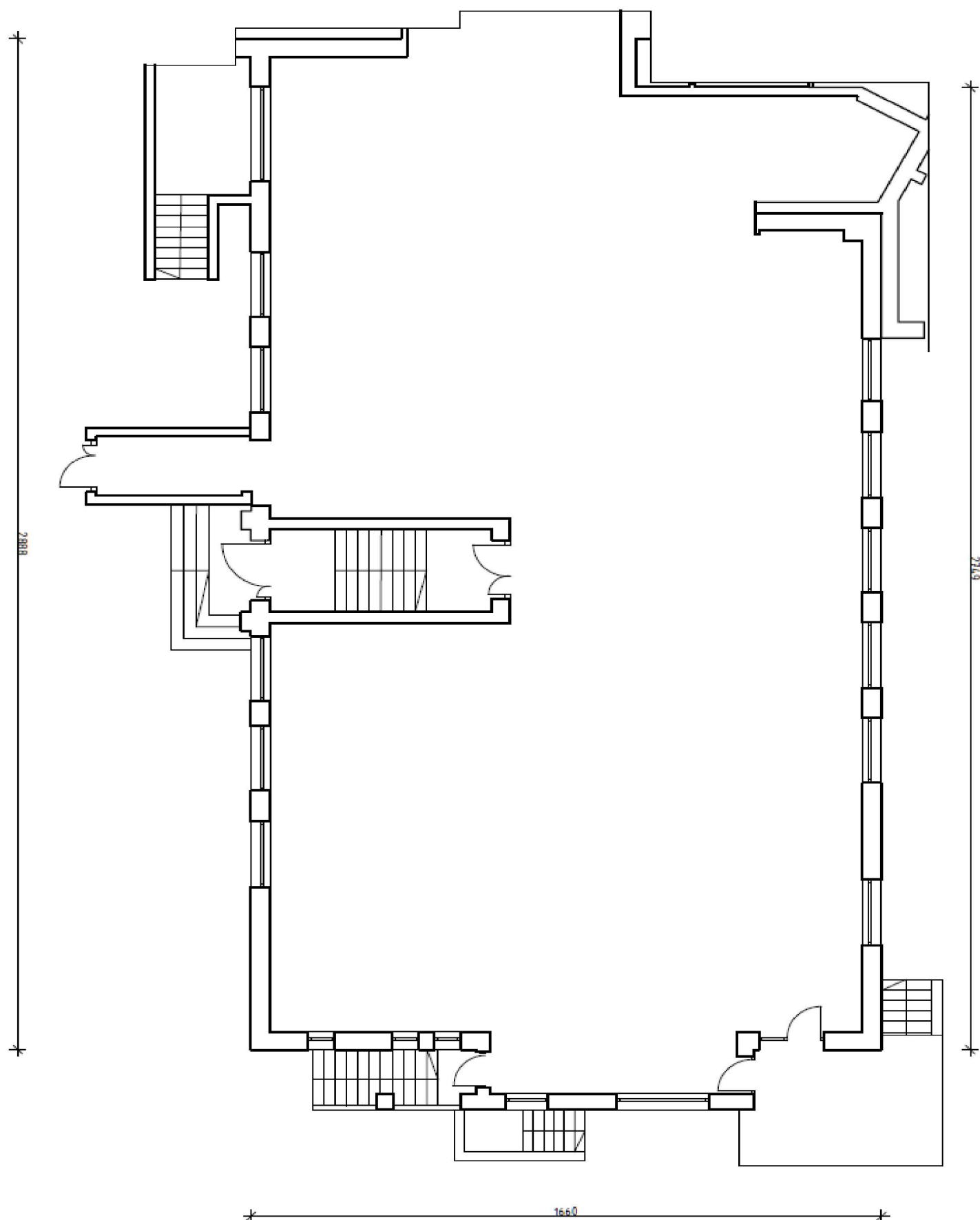
OBRYŚ BUDYNKU



RZUT PARTERU - SEGMENT A-I



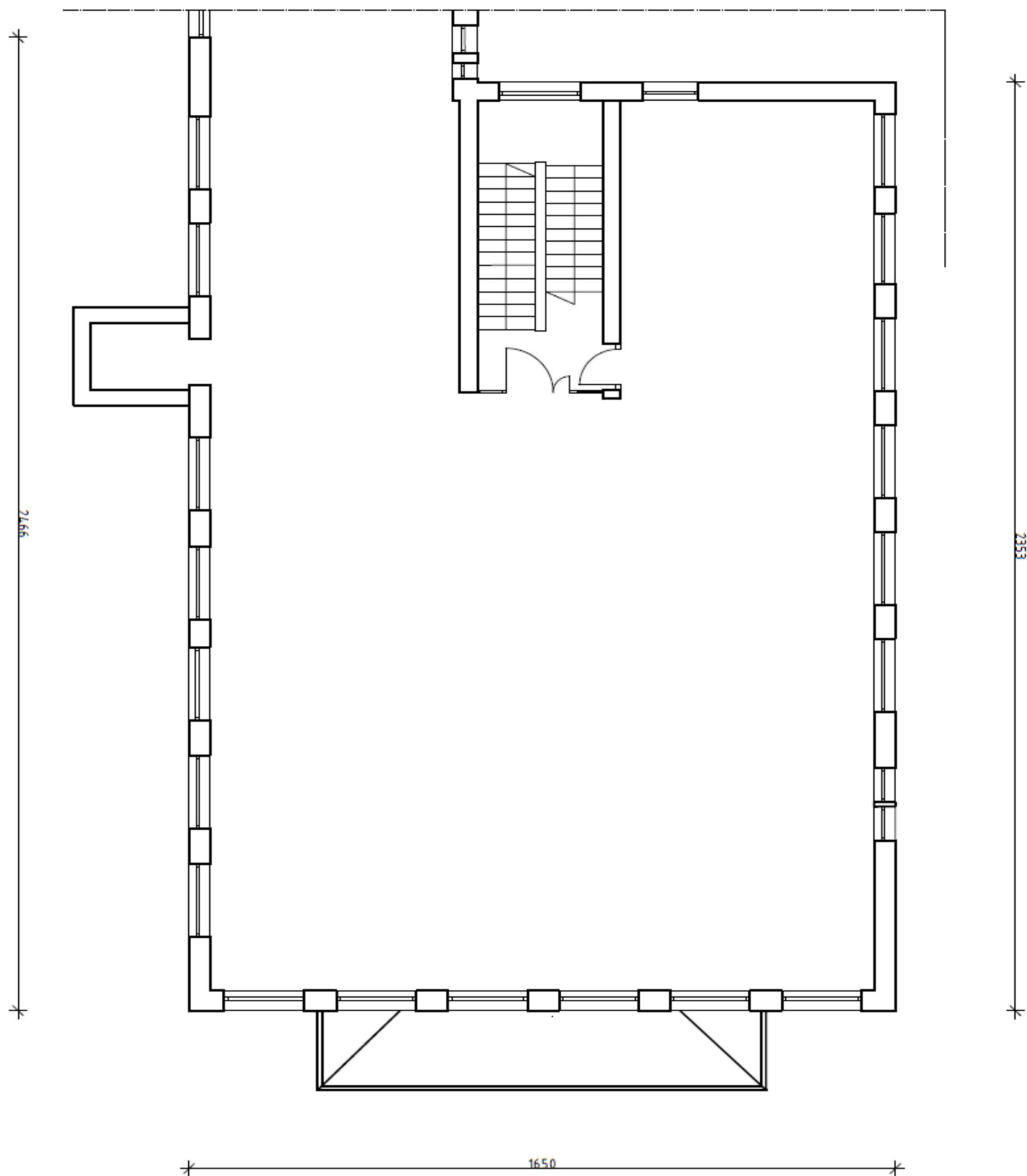
RZUT PIĘTRA - SEGMENT A-I



RZUT PARTERU - SEGMENT A-II

Załącznik 1 cd.

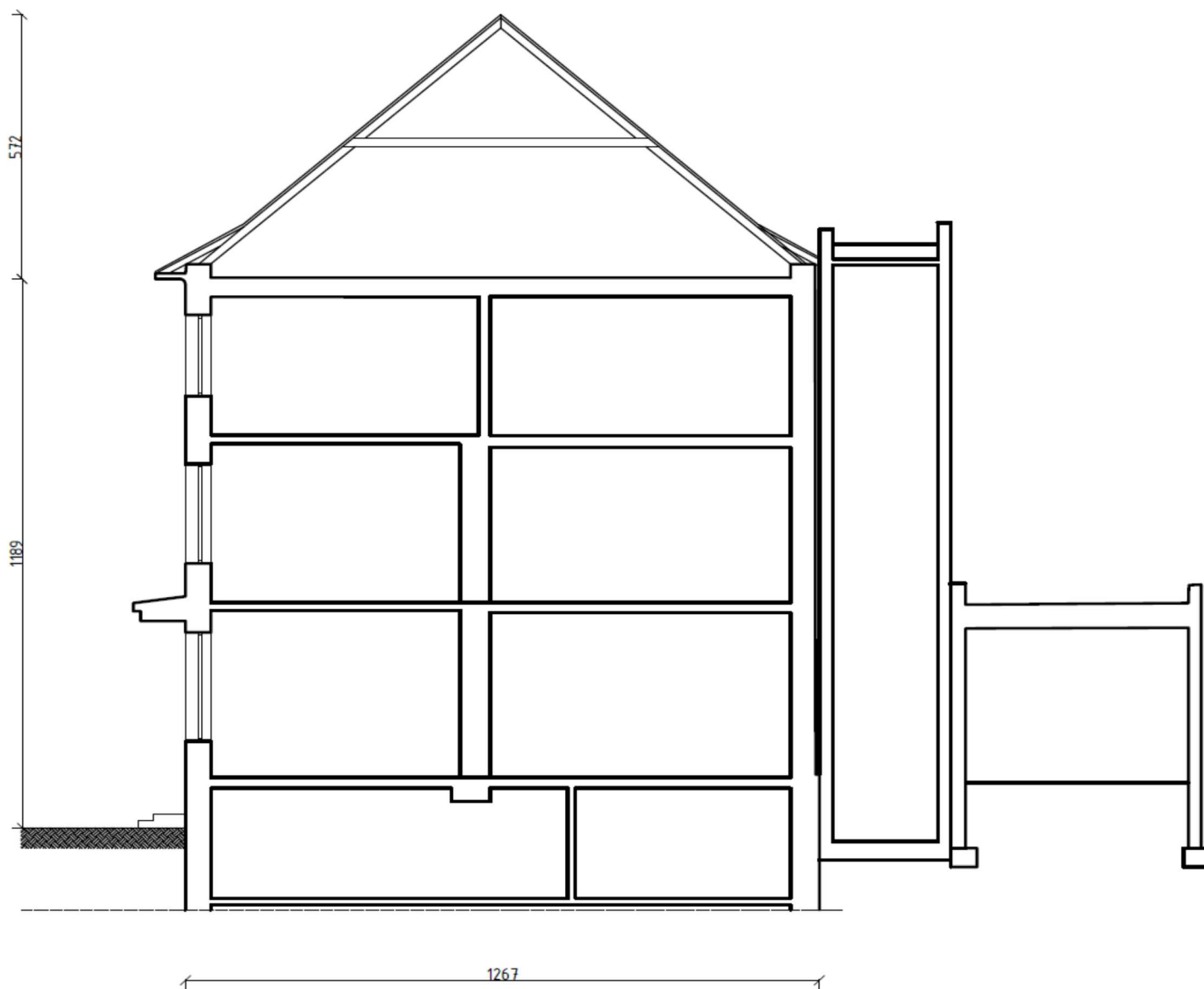
Rzuty budynku



RZUT PIĘTRA - SEGMENT A-II

Załącznik 1 cd.

Przekrój budynku - segment A-II



Załącznik 1 cd.

Dokumentacja fotograficzna



Załącznik 1 cd.

Dokumentacja fotograficzna



Załącznik 1 cd.

Dokumentacja fotograficzna



ZAŁĄCZNIK 2. PROPONOWANE DZIAŁANIA ZMNIEJSZAJĄCE ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII POMOCNICZEJ BUDYNKU**Z2.1. Zmniejszenie zapotrzebowania na energię pomocniczą - montaż systemu fotowoltaicznego**

Planuje się budowę systemu fotowoltaicznego "grid-on" z magazynem energii. System przeznaczony jest do pozyskiwania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Zostanie połączony z istniejącą w budynku instalacją elektroenergetyczną. System będzie pracował wyłącznie na potrzeby instalacji zasilającej urządzenia techniczne i oświetlenie - nie zakłada się nadprodukcji energii.

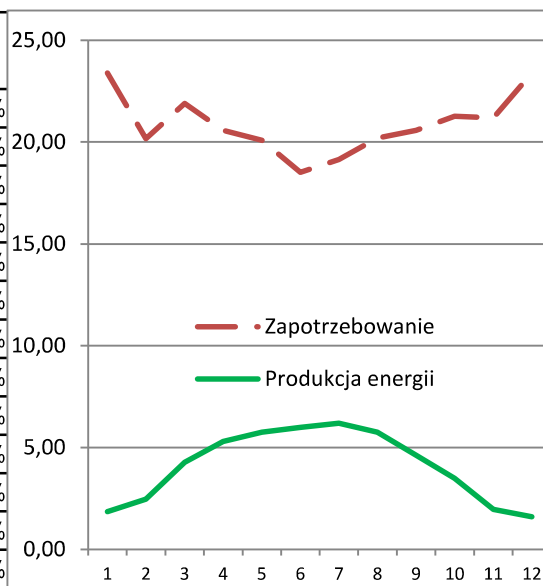
Celem zastosowania instalacji fotowoltaicznej w budynku jest obniżenie kosztów zakupu energii elektrycznej, zmniejszenie ilości energii wytworzonej z elektrociepłowni, a tym samym zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska.

Na efektywność instalacji fotowoltaicznej mają wpływ m.in. nasłonecznienie, sprawność i orientacja modułów fotowoltaicznych oraz sprawność zastosowanych urządzeń. Na wydajność systemu wpływają więc także: technologia wykonania ogniw fotowoltaicznych, kąt padania promieni słonecznych, temperatura otoczenia i czystość powierzchni modułów fotowoltaicznych. Ilość wyprodukowanej energii została wygenerowana za pomocą symulacji komputerowej na podstawie zadanej szerokości geograficznej, azymutu i pochylenia modułów. Obliczenie ilości energii uzyskanej z ogniw fotowoltaicznych przedstawiono w tabeli poniżej.

Azymut:	170°	170°
Pochylenie:	40°	40°
Liczba modułów w instalacji	62	63
Moc jednego modułu [W]	400	

Moc planowanej instalacji	50,000 kWp
Zużycie energii / rok	250395 kWh
Pojemność magazynu energii	232 kWh
Powierzchnia modułów fotowoltaicznych	232,6 m ²

Miesiąc	Zapotrzebowanie	Produkcja energii OZE	udział OZE	nadwyżka produkcji	nadwyżka produkcji
Styczeń	23,393	1,851	7,9%	0,000	0,0%
Luty	20,169	2,477	12,3%	0,000	0,0%
Marzec	21,904	4,283	19,6%	0,000	0,0%
Kwiecień	20,580	5,300	25,8%	0,000	0,0%
Maj	20,097	5,760	28,7%	0,000	0,0%
Czerwiec	18,522	5,997	32,4%	0,000	0,0%
Lipiec	19,140	6,201	32,4%	0,000	0,0%
Sierpień	20,203	5,756	28,5%	0,000	0,0%
Wrzesień	20,580	4,619	22,4%	0,000	0,0%
Październik	21,266	3,493	16,4%	0,000	0,0%
Listopad	21,198	1,960	9,2%	0,000	0,0%
Grudzień	23,393	1,608	6,9%	0,000	0,0%
Rocznie	250,447	49,305	19,7%	0,000	0,0%



Narzędzie symulacji: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

Założono 12% strat na sprawności systemu.

Zakłada się montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji stalowej nad planowanym do budowy parkingiem - zgodnie z załączoną mapką. Dla zwiększenia uzysków energii elektrycznej zakłada się wykorzystanie trakera 1-osiowego. Ze względu na znacznie większe zapotrzebowanie szpitala na energię elektryczną tj. ~250 MWh - zaleca się zwiększenie mocy instalacji fotowoltaicznej - w zależności od warunków technicznych określonych przez OSD.

Proponowany zestaw będzie się składać z:

1. Modułów fotowoltaicznych: 62 + 63 szt. Ilość modułów oraz ich moc może się zmienić w zależności od wyboru dostawcy.
2. Inwertera hybrydowego on/off grid z systemem zarządzania magazynu energii oraz regulowaną automatycznie kompensacją mocy biernej.
3. Magazynu energii o pojemności 232 kWh
4. Okablowania.
5. Osprzętu zabezpieczającego instalację.
6. Optymalizatorów mocy dla każdego modułu indywidualnie ze względu na "wędrujące" zacielenie na dachu budynku.
7. Systemu montażowego modułów przewidzianego na traker 1-osiowy na konstrukcji stalowej.

Obliczenie efektywności budowy instalacji fotowoltaicznej oraz kalkulacja kosztów.

Analiza opłacalności				
I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną	kWh / rok	250 395	250 395
2.	Średnie dzienne zużycie energii	kWh / dzień	686,0	686,0
3.	Maksymalne godzinowe zużycie energii	kWh/h	76,2	76,2
4.	Produkcja energii przez instalację fotowoltaiczną	kWh / rok	0	49 305
5.	Maksymalna godzinowa produkcja energii z instalacji fotowoltaicznej	kWh/h	-	46,4
6.	Dobrana pojemność magazynu energii	kWh	-	232
7.	Poziom autokonsumpcji	%	0	85
8.	koszt energii elektrycznej	zł/kWh	1,33	1,33
9.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej	zł/rok	333 025	272 367
10.	Różnica (oszczędności)	zł/rok		60 658
11.	Koszt budowy instalacji fotowoltaicznej	zł		530 357
12.	SPBT	lat		8,74

Efekty ekologiczne				
I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1.	Produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej	kWh / rok	0	49 305
2.	Ograniczenie emisji CO ₂ (wg. KOBIZE wsk. emisji dla odbiorców en. elektrycznej 597 kg CO ₂ / 1 MWh)	kg CO ₂ / rok	0	29435,3
3.	Oszczędność energii finalnej	toe / rok	0	4,24

Uzasadnienie poziomu autokonsumpcji

Zakłada się, że magazyn energii pozwoli na pełne wykorzystanie energii produkowanej przez instalację fotowoltaiczną. Zastosowany inwerter hybrydowy powinien zarządzać konfiguracją magazynu energii w taki sposób, aby w godzinach porannych wykorzystywać energię zgromadzoną w magazynie i uzupełniać ją bieżącą produkcją z instalacji fotowoltaicznej, a w dalszej kolejności z sieci elektroenergetycznej. Nadprodukcja energii nie powinna wypływać do sieci, tylko w pierwszej kolejności powinna być gromadzona w magazynie energii.

W wyniku zastosowania instalacji fotowoltaicznej w budynku spadną koszty opłat za energię elektryczną. Szacunkowe wyliczenie ilości energii możliwej do uzyskania z instalacji fotowoltaicznej w ciągu roku oraz rocznej oszczędności kosztów energii przedstawiono powyżej. Do obliczeń przyjęto obowiązującą stawkę za energię elektryczną według taryfy użytkownika. Poniżej przedstawiono przykładowe rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych na dachu.



Z2.2. OBLICZENIA DOTYCZĄCE WARIANTU MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI

W stanie przed modernizacją dominuje system wentylacji grawitacyjnej. Wentylacja mechaniczna bez odzysku ciepła funkcjonuje tylko na 1 piętrze segmentu A-II.

W stanie po modernizacji planuje się montaż pompy rewersyjnej ciepła typu powietrze - powietrze, która będzie spełniać 2 funkcje: schładzania powietrza nawiewanego w lecie i podgrzewanie powietrza nawiewanego w sezonie grzewczym. Zakłada się również rozbudowę instalacji wentylacji.

Celem projektowanych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych będzie utrzymanie właściwych warunków higienicznych (temperatura powietrza, ilość świeżego powietrza) w pomieszczeniach zlokalizowanych w przedmiotowym obiekcie i utrzymanie właściwych warunków temperaturowych.

Powierzchnia pomieszczeń z nowym systemem wentylacji:	3 364,00 m ²
Powierzchnia pomieszczeń objęta systemem rekuperacji:	3 364,00 m ²
Straty ciepła na systemie wentylacji	223,7 GJ
Zakładany odzysk ciepła na systemie rekuperacji	65%

W układzie wentylacji planuje się montaż rewersyjnej pompy ciepła typu powietrze-powietrze napędzanej elektrycznie.

Moc grzewcza i chłodnicza pompy ciepła powinna wynosić 84 kW. W przypadku długich kanałów wentylacyjnych optymalnie jest zainstalować kilka mniejszych pomp ciepła.

			stan istniejący	stan po modernizacji
1.	Roczne koszty związane z systemem wentylacji	zł/rok	23363,23	8 177,13
2.	Roczne oszczędności kosztów związane z modernizacją i rozbudową systemu wentylacji nawiewno-wywiewnej	zł/rok	-----	15 186,10
3.	Koszt modernizacji instalacji wentylacji mechanicznej. N_{cw}	zł	-----	
4.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	-----	32,6

Data wypełnienia Ankiety:	2025.02.04		
Imię i nazwisko osoby wypełniającej Ankiety:	audytor: Andrzej Czop - tel. 501 867 204; przy udziale przedstawiciela Zarządcy: Michał Sopala - tel.33 875 24 46 wew. 220		
   			
ANKIETA			
Nazwa Jednostki:	Wojewódzki Szpital Psychiatryczny w Andrychowie		
Nazwa budynku:	Segment AI i All		
1. Adres budynku		2. Zarządca budynku	
1.1. Ulica / nr	gen. Jarosława Dąbrowskiego 19	2.1 Imię i nazwisko	Piotr Kopijasz
1.2 Kod pocztowy	34-120	2.2 Numer telefonu	33 875 24 46
1.3 Miejscowość	Andrychów	2.3 Adres emailowy	pkopijasz@szpital.info.pl
3. Dane budynku			
3.1 Rodzaj budynku / przeznaczenie/rok budowy	użyteczności publicznej / opieka zdrowotna; 1928 r.	3.6 Liczba / wysokość kondygnacji	4 + piwnice; 2.30m; 3.55m; 3.36m; 2.90m; 2.70m
3.2 Czy jest dostępny aktualny projekt architektoniczno-budowlany budynku?/data wykonania	PAB z 30.04.2021 r.	3.7 Pow. całkowita m ²	4 140,00
3.3 Jakiej projektowej dokumentacji są dostępne dla budynku? (c.o., c.w.u., wentylacja, oświetlenie)	Branże: arch. budowlana, wentylacja i klimatyzacja, instalacje CO i CWU	3.8 Pow. użytkowa m ²	3 364,00
3.4 Czy dla budynku był wykonywany audyt energetyczny?/ data	tak, 28-03-2022	3.9 Kubatura m ³	15 419,00
3.5 Nr wpisu do rejestru zabytków oraz nazwa instytucji	strefa pośredniej ochrony konserwatorskiej - Uchwała nr XLIV/356/09 RM Andrychów z dn. 29.12.2009, Segment A w gminnej ewidencji zabytków	3.10 Liczba użytkowników	200
4. Instalacja c.o.			
4.1 Węzeł cieplny, kotłownia (typ kotłów, rok instalacji, rodzaj paliwa, parametry pracy, itp.)	2 kondensacyjne kotły gazowe Viessmann VITOCROSAL 100 - zainst. w 2020 r.; moc źródła ciepła CO: 2x120 kWkW; nośnik energii - gaz ziemny; parametry pracy instalacji CO: 80/60 st. C		
4.2 Grzejniki (rodzaj, rok instalacji, ilość grzejników itp.)	Stalowe 45 szt., konwektorowe 96 szt. Stan dobry.		
4.3 Zawory termostaticzne (rodzaj, rok założenia), zawory podpionowe, czy wykonano równoważenie instalacji?	Brak 45 termostatów, są zawory podpionowe i równoważenie.		
4.4 Automatyka pogodowa, zabezpieczenie instalacji, odpowietrzenie, izolacje instalacji c.o.	Sterownik kaskadowy VITOTRONIC 300K, automatyka pogodowa		
5.Instalacja c.w.u., wentylacja, klimatyzacja			
5.1 Źródła ciepła dla c.w.u., rok instalacji	Zasilana z kotłowni instalacji CO oraz instalacji solarnej - 32 szt. kolektorów Hewalex KS2600F z 2020r. - zainst. w 2020 r.; moc źródła ciepła CWU: 120 kWkW; nośnik energii - gaz ziemny		
5.2 Instalacja z cyrkulacją, ograniczenia cyrkulacji, izolacja instalacji c.w.u.	instalacja centralna z cyrkulacją		
5.3 Zawory podpionowe, typ, opomiarowanie instalacji	zawory podpionowe 20 szt. Z 2000r.		
5.4 Zasobniki akumulacyjne, rok, ilość i pojemność zasobników	6x500 l. - zasobniki ze stali nierdzewnej		
5.5 Rodzaj wentylacji, rok instalacji	Wentylacja grawitacyjna, na I piętrze budynku All wentylacja mechaniczna		
5.6 Klimatyzacja, rok instalacji	Brak centralnej klimatyzacji w segmencie AI, w segmencie All jest klimatyzacja w oparciu o klimatyzatory freonowe typu split.		

6. Instalacja oświetleniowa (rodzaj oświetlenia, automatyka, czujniki ruchu, zmierzchu, oświetlenie nocne itp.)	
oświetlenie LED w oprawach rastowych, w przyziemi oświetlenie żarowe	
7. Charakterystyka przegród budowlanych- stan istniejący	
7.1 Okna (typ: podwójne, pojedynczo szklone, stan techniczny, rok montażu)	Okna w stanie średnim lub złym na ramie drewnianej i pcv z lat 2002 i 2005.
7.2 Drzwi zewnętrzne (przeszkłone, drewniane, stalowe, stan techniczny), rok montażu, wiatrołapy	Drzwi zewnętrzne zabytkowe z elementami szklanymi rewitalizacja 2020 r., drzwi pozostałe na ramie Al. stan dobry
7.3 Rodzaj stropodachu / dachu (materiał izolacyjny, grubość izolacji), stan techniczny	Dach wielospadowy kryty blachą, stan pokrycia dobry. Strop ocieplony wełną mineralną 20 cm.
7.4 Przegrody zewnętrzne (technologia, stan techniczny)	Ściany ocieplone wełną mineralną o grubości 15 cm. Ściany w gruncie docieplone, jest hydroizolacja.
8. Zrealizowane zadania modernizacji energetycznej (rok modernizacji, rodzaj zrealizowanego działania, np. wymiana stolarki okiennej, wymiana źródła ciepła, OZE, modernizacja instalacji c.o., c.w.u. itp.)	
Głęboka termomodernizacja budynku w latach 2020-2022.	
9. Pozyskane dotychczas dofinansowanie na modernizację energetyczną	
9.1 Proszę wskazać jaką instytucja przyznała dofinansowanie	UMWM oraz WFOŚiGW w Krakowie
9.2 Tytuł projektu	RPO 2014...2020 Działanie 4.3 Poprawa efektywności energetycznej w sektorze publicznym
9.3 Zakres termomodernizacji (np. docieplenie przegród zewnętrznych, wymiana instalacji c.o., c.w.u. itp.)	Docieplenie ścian zewnętrznych, stropu pod dachem, stropodachu, częściowa wymiana stolarki okiennej i ślusarki drzwiowej, modernizacja instalacji CO i CWU, częściowa modernizacja instalacji wentylacji, modernizacja oświetlenia wbudowanego. Modernizacja instalacji c.o. c.w.u. oraz wentylacji mechanicznej. Montaż instalacji solarnej.
9.4 Rok uzyskania dofinansowania oraz data zakończenia okresu trwałości.	2018
9.5 Prace zostały wykonane / prace są w trakcie realizacji	Prace zostały zrealizowane
10. Proponowany przez Wykonawcę zakres możliwych do realizacji prac modernizacyjnych	
Wymiana stolarki okiennej nie spełniającej war. technicznych, rozbudowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła i klimatyzacją obejmującą całość budynku, wymiana oświetlenia na energooszczędne LED z montażem czujników ruchu, automatyka budynkowa. Montaż instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii. Wymiana instalacji CO w pomieszczeniach podpiwniczenia.	
11. Uwagi	
Brak uwag	
Do planowanego zakresu modernizacji planuje się opracować audyt efektywności energetycznej.	

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 3: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: Śc. zewn. [50]

Nazwa przegrody		śc. zewn.[50]=tynk;cegła;wełna mineralna;tynk			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.199			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.5	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
4	FRONTROCK SUPER	0.15	0.036	1030	87
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		NIE		0.242	0.242

Symbol przegrody: PPG

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.423			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650
2	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
3	BAUMIT PŁYTY IZOLACYJNE XPS-R (Baumit FassadenDämmplatte AUSTROTHERM XPS-R)	0.05	0.04	0	0
4	BAUMIT Wylewka samopoziomująca (Baumit Nivellierspachtel)	0.1	1	0	0
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga zagłębiona		NIE		0.423	0.423

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.287			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.62	0.77	880	1800
3	BAUMIT PŁYTY IZOLACYJNE XPS-R (Baumit FassadenDämmplatte AUSTROTHERM XPS-R)	0.1	0.04	0	0
4	Beton z kruszywa keramzytowego (1600)	0.02	0.9	840	1600

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana przylegająca do gruntu -1	NIE	0.287	0.287

Symbol przegrody: Śc. zewn. [50] stara

Nazwa przegrody		śc. zewn.[35]=tynk;Porotherm-25cm;styropian-10cm; tynk			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.286			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Wienerberger Porotherm 25 P+W	0.25	0.313	1	800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
4	Styropian (15 - 40)	0.1	0.04	1460	40

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne	NIE	0.242	0.242
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	NIE	0.286	0.286

Symbol przegrody: ST

Nazwa przegrody		Strop Kleina			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.156			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Płytki ceramiczne	0.12	1	800	2000
3	Żużel paleniskowy (700)	0.12	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
5	TOPROCK SUPER	0.2	0.037	1030	33
6	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją	NIE	0.156	0.156

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS	
Nazwa przegrody	Dach skośny
Typ przegrody	Dach skośny

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.152	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.16	
Szerokość krokwi [m]		0.08	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny	NIE	0.152	0.152

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: OZs**

Nazwa przegrody	Okno stare na ramie PCV		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.2		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1,4	TAK	1.600	0.900

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody	Drzwi zewnętrzne parter rama aluminiowa z przeszkleniem		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.4		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.6		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzne	NIE	1.522	1.522

Symbol przegrody: LS

Nazwa przegrody	Luksfery		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.1		

Symbol przegrody: DZ

Nazwa przegrody	Drzwi do piwnic		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.2		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzne	NIE	1.522	1.522

Załączniki

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

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	845.42
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	2197.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	139494.3

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	845.42	845.42	0.175	66.416	117175.21
Ściana przylegająca do gruntu -1	Ściana przylegająca do gruntu -1	330.94	330.94	0.193	28.713	52222.96
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	Ściana zewnętrzna piwnic i cokół - el. SE	31.93	39.75	0.286	9.142	498.55
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	Ściana zewnętrzna piwnic i cokół - el. SW	66.26	74.22	0.286	18.969	1034.44
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	Ściana zewnętrzna piwnic i cokół - el. NW	39.02	39.33	0.286	11.171	609.22
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	Ściana zewnętrzna piwnic i cokół - el. NE	72.12	74.23	0.286	20.647	1125.97

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SE 0.60x1.20	2.88	1.20	1.600	4.608
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SE 0.65x1.35	3.51	1.20	1.600	5.616
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SE 0.65x0.55	1.43	1.20	1.600	2.288
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SW 0.60x1.20	3.60	1.20	1.600	5.760
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SW 0.65x0.55	1.79	1.20	1.600	2.860
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SW 0.70x0.55	0.77	1.20	1.600	1.232
Drzwi zewnętrzne	Drzwi piwnica 0.90x2.00	1.80	1.20	2.500	4.500
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. NW 0.55x0.55	0.30	1.20	1.600	0.484
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. NE 0.60x1.20	0.72	1.20	1.600	1.152
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. NE 0.70x0.99	1.39	1.20	1.600	2.218

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	1278.28

ZAŁĄCZNIKI

Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.50					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		1.00					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]	0.50 [W/m²]	8760 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	618.78	618.78	618.78	618.78	618.78	618.78
C _m	[kJ/K]	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3
τ	[h]	62.62	62.62	62.62	62.62	62.62	62.62
a _H		5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17
Q _{H,ht}	[kWh]	10030.63	9313.01	6957.1	5341.39	3464	1674.06
q _{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{int}	[kWh]	3144.96	2840.61	3144.96	3043.51	3144.96	3043.51
Q _{sol}	[kWh]	254.39	375.64	598.75	752.79	990.22	992.87
Q _{H,gn}	[kWh]	3399.35	3216.25	3743.71	3796.3	4135.18	4036.38
γ _H		0.34	0.35	0.54	0.71	1.19	2.41
η _{H,gn}		1	1	0.98	0.94	0.76	0.41
Q _{H,nd,n}	[kWh]	6631.28	6096.76	3288.26	1772.87	321.26	19.14
L _H	[h]	744	376	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	618.78	618.78	618.78	618.78	618.78	618.78
C _m	[kJ/K]	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3
τ	[h]	62.62	62.62	62.62	62.62	62.62	62.62
a _H		5.17	5.17	5.17	5.17	5.17	5.17
Q _{H,ht}	[kWh]	364.18	1320.16	2160.72	5102.81	6957.43	9190.76
q _{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{int}	[kWh]	3144.96	3144.96	3043.51	3144.96	3043.51	3144.96
Q _{sol}	[kWh]	1050.55	885.52	640.18	411.5	299.84	259.93

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	4195.51	4030.48	3683.69	3556.46	3343.35	3404.89
γ_H		11.52	3.05	1.7	0.7	0.48	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.33	0.57	0.95	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	61.02	1724.17	3647.51	5785.87
L_H	[h]	0	0	0	0	0	54

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	185.78
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	433
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	29348.14
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	37149.54

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	845.42	845.42	0.175	66.416	117175.21
Ściana przylegająca do gruntu -1	Ściana przylegająca do gruntu -1	330.94	330.94	0.193	28.713	52222.96
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	Ściana zewnętrzna piwnic i cokół - el. SE	31.93	39.75	0.286	9.142	498.55
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	Ściana zewnętrzna piwnic i cokół - el. SW	66.26	74.22	0.286	18.969	1034.44
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	Ściana zewnętrzna piwnic i cokół - el. NW	39.02	39.33	0.286	11.171	609.22
Ściana zewnętrzna - podpiwniczenie	Ściana zewnętrzna piwnic i cokół - el. NE	72.12	74.23	0.286	20.647	1125.97

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SE 0.60x1.20	2.88	1.00	0.900	2.592
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SE 0.65x1.35	3.51	1.00	0.900	3.159
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SE 0.65x0.55	1.43	1.00	0.900	1.287
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SW 0.60x1.20	3.60	1.00	0.900	3.240
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SW 0.65x0.55	1.79	1.00	0.900	1.609
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. SW 0.70x0.55	0.77	1.00	0.900	0.693
Drzwi zewnętrzne	Drzwi piwnica 0.90x2.00	1.80	1.20	2.500	4.500
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. NW 0.55x0.55	0.30	1.00	0.900	0.272
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. NE 0.60x1.20	0.72	1.00	0.900	0.648
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno piwnica el. NE 0.70x0.99	1.39	1.00	0.900	1.247

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.50
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00

ZAŁĄCZNIKI

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		0					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		2000.00					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.50					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		1.00					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]	0.50 [W/m²]	8760 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	513.48	513.48	513.48	513.48	513.48	513.48
C _m	[kJ/K]	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3
τ	[h]	75.46	75.46	75.46	75.46	75.46	75.46
a _H		6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03
Q _{H,ht}	[kWh]	8324.57	7729.05	5773.4	4432.43	2873.99	1388.89
q _{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{int}	[kWh]	3144.96	2840.61	3144.96	3043.51	3144.96	3043.51
Q _{sol}	[kWh]	260.68	382.13	605.93	759.39	996.72	998.45
Q _{H,gn}	[kWh]	3405.64	3222.74	3750.89	3802.9	4141.68	4041.96
γ _H		0.41	0.42	0.65	0.86	1.44	2.91
η _{H,gn}		1	1	0.97	0.91	0.67	0.34
Q _{H,nd,n}	[kWh]	4918.93	4506.31	2135.04	971.79	99.06	14.62
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	513.48	513.48	513.48	513.48	513.48	513.48
C _m	[kJ/K]	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3	139494.3
τ	[h]	75.46	75.46	75.46	75.46	75.46	75.46
a _H		6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03
Q _{H,ht}	[kWh]	302.15	1095.27	1792.68	4234.42	5773.72	7627.42
q _{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{int}	[kWh]	3144.96	3144.96	3043.51	3144.96	3043.51	3144.96

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	1057	892.09	646.49	417.93	306.47	266.76
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4201.96	4037.05	3690	3562.89	3349.98	3411.72
γ_H		13.91	3.69	2.06	0.84	0.58	0.45
$\eta_{H,gn}$		0.07	0.27	0.48	0.92	0.98	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8.01	5.27	21.48	956.56	2490.74	4215.7
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	174.3
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	339.18
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	20343.51
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	25751.28

Strefa: Część nadziemna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	2518.58
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	8311.31
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	295465.06

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewn. - elewacja SE	334.89	426.58	0.199	66.515	52845.64
Ściany zewnętrzne	Ściana zewn. - elewacja SW	622.81	767.13	0.199	123.701	98279.4
Ściany zewnętrzne	Ściana zewn. - elewacja NW	362.34	413.27	0.286	103.728	5656.77
Ściany zewnętrzne	Ściana zewn. - elewacja NE	639.40	786.14	0.286	183.046	9982.33
Strop nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją	Strop nad 2 piętrem	806.70	806.70	0.156	113.474	128700.92
Dach skośny	Dach skośny	224.27	224.27	0.152	34.099	0

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno okrągłe el. SE 1.00x1.00	0.79	1.20	1.600	1.256
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.00x1.20	1.20	1.20	1.600	1.920
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.20x2.05	12.30	1.20	1.600	19.680
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.90x1.90	21.66	1.20	1.600	34.656
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. SE 1.30x2.00	2.60	0.80	1.400	3.640
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. SE 3.00x3.20	9.60	0.80	1.400	13.440
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 2.55x1.70	4.33	1.20	1.600	6.936
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.85x1.35	2.50	1.20	1.600	3.996
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.45x2.15	15.59	1.20	1.600	24.940

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.25x1.73	10.81	1.20	1.600	17.300
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.25x1.65	10.31	1.20	1.600	16.500
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.20x2.05	2.46	1.20	1.600	3.936
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.20x2.30	2.76	1.20	1.600	4.416
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.25x1.65	2.06	1.20	1.600	3.300
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.28x1.90	4.86	1.20	1.600	7.782
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.85x1.80	16.65	1.20	1.600	26.640
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.85x1.35	7.49	1.20	1.600	11.988
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.90x1.90	25.27	1.20	1.600	40.432
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 2.55x1.70	4.33	1.20	1.600	6.936
Drzwi zewnętrzne	Drzwi el. SW 1.70x3.50	5.95	0.80	1.400	8.330
Drzwi zewnętrzne	Drzwi el. SW 1.20x2.40	2.88	0.80	1.400	4.032
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.45x1.65	19.14	1.20	1.600	30.624
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.45x2.05	23.78	1.20	1.600	38.048
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.45x2.30	26.68	1.20	1.600	42.688
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.25x1.73	4.33	1.20	1.600	6.920
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.45x0.90	1.30	1.20	1.600	2.088
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.45x1.65	4.78	1.20	1.600	7.656
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. NW 1.30x2.00	2.60	0.80	1.400	3.640
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.90x2.30	8.74	1.20	1.600	13.984
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. NW 1.00x2.00	2.00	0.80	1.400	2.800
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.45x2.05	5.94	1.20	1.600	9.512
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.45x2.30	6.67	1.20	1.600	10.672
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.20x2.05	4.92	1.20	1.600	7.872
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.20x2.30	5.52	1.20	1.600	8.832
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.25x1.65	4.13	1.20	1.600	6.600
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 0.88x1.90	3.34	1.20	1.600	5.350
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. NE 1.30x2.00	2.60	0.80	1.400	3.640
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. NE 0.80x2.00	3.20	0.80	1.400	4.480
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 3.40x1.49	10.13	1.20	1.600	16.211
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.90x1.90	18.05	1.20	1.600	28.880

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.90x1.40	2.66	1.20	1.600	4.256
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.85x1.35	12.49	1.20	1.600	19.980
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.85x1.80	19.98	1.20	1.600	31.968
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.80x1.20	10.80	1.20	1.600	17.280
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.60x2.20	7.04	1.20	1.600	11.264
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.45x2.30	16.67	1.20	1.600	26.680
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.45x2.05	14.86	1.20	1.600	23.780
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.45x1.65	11.96	1.20	1.600	19.140
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.35x0.55	2.23	1.20	1.600	3.564
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.10x3.25	7.15	1.20	1.600	11.440
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.05x1.70	3.57	1.20	1.600	5.712

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	3808.09
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.90
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni A_f powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2668.67	2668.67	2668.67	2668.67	2668.67	2668.67
C_m	[kJ/K]	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06

ZAŁĄCZNIKI

τ	[h]	30.75	30.75	30.75	30.75	30.75	30.75
a_H		3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05
$Q_{H,ht}$	[kWh]	43415.47	40330.94	29923.83	22898.8	14586.8	7032.05
q_{int}	[W/m ²]	5	5	5	5	5	5
Q_{int}	[kWh]	9369.12	8462.43	9369.12	9066.89	9369.12	9066.89
Q_{sol}	[kWh]	5775.45	8416.48	14162.53	18465.11	24808.21	25394.37
$Q_{H,gn}$	[kWh]	15144.57	16878.91	23531.65	27532	34177.33	34461.26
γ_H		0.35	0.42	0.79	1.2	2.34	4.9
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.96	0.84	0.68	0.41	0.2
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	28725.24	24127.19	10157.24	4177.04	574.09	139.8
L_H	[h]	744	672	101	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2668.67	2668.67	2668.67	2668.67	2668.67	2668.67
C_m	[kJ/K]	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06
τ	[h]	30.75	30.75	30.75	30.75	30.75	30.75
a_H		3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1529.78	5545.45	9093.57	21853.92	29940.47	39715.42
q_{int}	[W/m ²]	5	5	5	5	5	5
Q_{int}	[kWh]	9369.12	9369.12	9066.89	9369.12	9066.89	9369.12
Q_{sol}	[kWh]	26375.58	21612.96	15550.92	9848.19	6827.59	5666.51
$Q_{H,gn}$	[kWh]	35744.7	30982.08	24617.81	19217.31	15894.48	15035.63
γ_H		23.37	5.59	2.71	0.88	0.53	0.38
$\eta_{H,gn}$		0.04	0.18	0.36	0.8	0.93	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	99.99	0	231.16	6480.07	15158.6	25130.86
L_H	[h]	0	0	0	0	618	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					1312.18		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					1356.49		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					115001.28		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					145571.24		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
Ściany zewnętrzne	Ściana zewn. - elewacja SE	334.89	426.58	0.199	66.515	52845.64
Ściany zewnętrzne	Ściana zewn. - elewacja SW	622.81	767.13	0.199	123.701	98279.4
Ściany zewnętrzne	Ściana zewn. - elewacja NW	362.34	413.27	0.286	103.728	5656.77
Ściany zewnętrzne	Ściana zewn. - elewacja NE	639.40	786.14	0.286	183.046	9982.33
Strop nad ostatnią ogrzewaną kondygnacją	Strop nad 2 piętrem	806.70	806.70	0.156	113.474	128700.92
Dach skośny	Dach skośny	224.27	224.27	0.152	34.099	0
Przegrody typowe						

ZAŁĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno okrągłe el. SE 1.00x1.00	0.79	1.00	0.900	0.707
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.00x1.20	1.20	1.00	0.900	1.080
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.20x2.05	12.30	1.00	0.900	11.070
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.90x1.90	21.66	1.00	0.900	19.494
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. SE 1.30x2.00	2.60	0.80	1.400	3.640
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. SE 3.00x3.20	9.60	0.80	1.400	13.440
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 2.55x1.70	4.33	1.00	0.900	3.901
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.85x1.35	2.50	1.00	0.900	2.248
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.45x2.15	15.59	1.00	0.900	14.029
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.25x1.73	10.81	1.00	0.900	9.731
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SE 1.25x1.65	10.31	1.00	0.900	9.281
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.20x2.05	2.46	1.00	0.900	2.214
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.20x2.30	2.76	1.00	0.900	2.484
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.25x1.65	2.06	1.00	0.900	1.856
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.28x1.90	4.86	1.00	0.900	4.378
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.85x1.80	16.65	1.00	0.900	14.985
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.85x1.35	7.49	1.00	0.900	6.743
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.90x1.90	25.27	1.00	0.900	22.743
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 2.55x1.70	4.33	1.00	0.900	3.901
Drzwi zewnętrzne	Drzwi el. SW 1.70x3.50	5.95	0.80	1.400	8.330
Drzwi zewnętrzne	Drzwi el. SW 1.20x2.40	2.88	0.80	1.400	4.032
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.45x1.65	19.14	1.00	0.900	17.226
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.45x2.05	23.78	1.00	0.900	21.402
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. SW 1.45x2.30	26.68	1.00	0.900	24.012
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.25x1.73	4.33	1.00	0.900	3.893
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.45x0.90	1.30	1.00	0.900	1.174
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.45x1.65	4.78	1.00	0.900	4.306
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. NW 1.30x2.00	2.60	0.80	1.400	3.640
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.90x2.30	8.74	1.00	0.900	7.866
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. NW 1.00x2.00	2.00	0.80	1.400	2.800

ZAŁĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.45x2.05	5.94	1.00	0.900	5.350
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.45x2.30	6.67	1.00	0.900	6.003
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.20x2.05	4.92	1.00	0.900	4.428
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.20x2.30	5.52	1.00	0.900	4.968
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NW 1.25x1.65	4.13	1.00	0.900	3.712
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 0.88x1.90	3.34	1.00	0.900	3.010
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. NE 1.30x2.00	2.60	0.80	1.400	3.640
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne el. NE 0.80x2.00	3.20	0.80	1.400	4.480
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 3.40x1.49	10.13	1.00	0.900	9.119
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.90x1.90	18.05	1.00	0.900	16.245
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.90x1.40	2.66	1.00	0.900	2.394
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.85x1.35	12.49	1.00	0.900	11.239
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.85x1.80	19.98	1.00	0.900	17.982
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.80x1.20	10.80	1.00	0.900	9.720
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.60x2.20	7.04	1.00	0.900	6.336
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.45x2.30	16.67	1.00	0.900	15.007
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.45x2.05	14.86	1.00	0.900	13.376
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.45x1.65	11.96	1.00	0.900	10.766
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.35x0.55	2.23	1.00	0.900	2.005
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.10x3.25	7.15	1.00	0.900	6.435
GRUPA_PRZEGROD_Okna zewnętrzne U=1.4	Okno el. NE 1.05x1.70	3.57	1.00	0.900	3.213
Wentylacja					
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.50		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			0		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			8000.00		
Ciepła woda użytkowa					
Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]			10.00		
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]			55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]			0.90		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			365.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			1.00		
Urządzenia pomocnicze					

ZAŁĄCZNIKI

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900				
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
CWU	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.20 [W/m²]	580				
CWU	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o powierzchni Af powyżej 500 [m²]	0.30 [W/m²]	1530				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-1.7	-2.3	4.9	8	12.4	16.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1421.32	1421.32	1421.32	1421.32	1421.32	1421.32
C _m	[kJ/K]	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06
τ	[h]	57.74	57.74	57.74	57.74	57.74	57.74
a _H		4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
Q _{H,ht}	[kWh]	23195.53	21557.59	15899.4	12131.32	7603.63	3657.24
q _{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{int}	[kWh]	9369.12	8462.43	9369.12	9066.89	9369.12	9066.89
Q _{sol}	[kWh]	5930	8575.73	14338.76	18627.1	24967.85	25531.36
Q _{H,gn}	[kWh]	15299.12	17038.16	23707.88	27693.99	34336.97	34598.25
γ _H		0.66	0.79	1.49	2.28	4.52	9.46
η _{H,gn}		0.95	0.91	0.64	0.43	0.22	0.11
Q _{H,nd,n}	[kWh]	8661.37	6052.86	726.36	222.9	49.5	0
L _H	[h]	744	409	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	19.2	17.1	15.1	8.9	4.4	0.1
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1421.32	1421.32	1421.32	1421.32	1421.32	1421.32
C _m	[kJ/K]	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06	295465.06
τ	[h]	57.74	57.74	57.74	57.74	57.74	57.74
a _H		4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
Q _{H,ht}	[kWh]	795.61	2884.09	4737.73	11567.34	15915.37	21188.43
q _{int}	[W/m²]	5	5	5	5	5	5
Q _{int}	[kWh]	9369.12	9369.12	9066.89	9369.12	9066.89	9369.12
Q _{sol}	[kWh]	26533.97	21774.21	15705.82	10005.98	6990.47	5834.09
Q _{H,gn}	[kWh]	35903.09	31143.33	24772.71	19375.1	16057.36	15203.21
γ _H		45.13	10.8	5.23	1.67	1.01	0.72
η _{H,gn}		0.02	0.09	0.19	0.58	0.83	0.93
Q _{H,nd,n}	[kWh]	77.55	81.19	30.92	329.78	2587.76	7049.44
L _H	[h]	0	0	0	0	27	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					1030.6		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					390.72		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					25869.63		

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	32746.37
---	----------

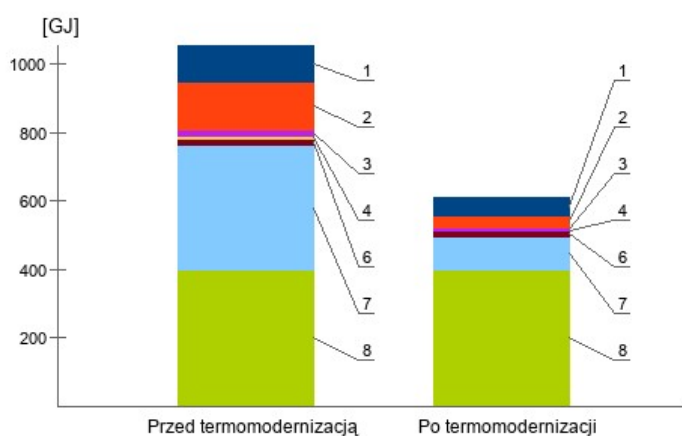
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	181.09	126.99
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.78	16.78
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	519.62	166.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	657.74	210.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	398.28	398.28

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

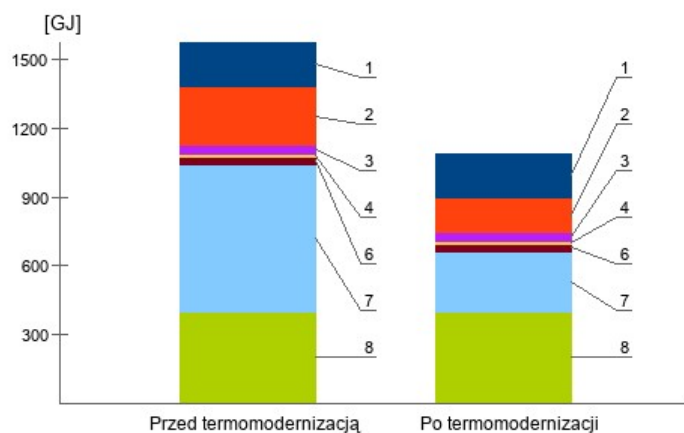


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	106.26	10.06	50.07	8.22
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	141.18	13.37	36.91	6.06
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	19.98	1.89	8.41	1.38
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	6.67	0.63	2.81	0.46
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	20.51	1.94	17.13	2.81
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	363.13	34.39	95.25	15.64
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	398.28	37.72	398.28	65.41
	Suma:	1056.02	100.00	608.86	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	193.22	12.24	193.22	17.71
	[2] Straty przez przenikanie: okna	258.51	16.38	153.05	14.03
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	36.75	2.33	36.75	3.37
	[4] Straty przez przenikanie: dach	12.27	0.78	12.27	1.12
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	34.23	2.17	34.23	3.14
	[7] Straty przez wentylację	644.79	40.86	263.35	24.14
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	398.28	25.24	398.28	36.5
	Suma:	1578.06	100.00	1091.16	100.00

Załącznik 4. Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby systemu chłodzenia.

Dane do obliczeń zapotrzebowania na chłód:

Wybrane parametry strefy chłodzonej		Jednostka	Przed modernizacją	Wariant 1	Wariant 2
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata	$\theta_{int,C}$	°C	25,0	25,0	25,0
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	m ²	3364,00	3 364,00	3 364,00
Kubatura chłodzona	V	m ³	10764,80	10 764,80	10 764,80
Zyski wewnętrzne	Q _{int}	W/m ²	3,20	3,20	3,20
Tryb pracy			ciągły	BMS	ciągły
Straty przez wentylację	Q _{ve}	kWh/rok	23119,5	23 119,54	23 119,54
Sprawność odzysku chłodu	$\eta_{OC,n}$	%	50%	50%	50%
Zyski od nasłonecznienia	Q _{sol}	kWh/rok	132358,2	52 943,26	132 358,16
Zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji	Q _{c,nd}	kWh/rok	75432,8	51449,5	75432,8

Załącznik 5. Określenie kosztów dla poszczególnych wariantów modernizacji.

Wariant		Nakłady inwestycyjne	Oszczędności kosztów	SPBT
W1	W2 + modernizacja wentylacji	1 676 482,14	96 327,60	17,40
W2	W3 + budowa instalacji fotowoltaicznej	1 181 982,14	81 540,75	14,50
W3	W4 + wymiana okien	651 625,00	15 964,62	40,82
W4	modernizacja instalacji oświetlenia	23 650,00	5 752,02	4,11

Zakres poszczególnych wariantów - znak "+" oznacza realizację zakresu:

Przedsięwzięcie modernizacyjne	W1, ..., Wn				
	W1	W2	W3	W4	W5
modernizacja instalacji oświetlenia	+	+	+	+	
wymiana okien	+	+	+		
budowa instalacji fotowoltaicznej	+	+			
modernizacja wentylacji	+				
system grzewczy	+	+	+	+	+