

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU

PROJEKTOWANE CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNE

NAZWA INWESTYCJI

BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH WRAZ Z INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ DO POTRZEB WŁASNYCH, HYDROFORNI I 3 ŚMIETNIKÓW ORAZ KOMPLEKSOWYM ZAGOSPODAROWANIEM I UZBROJENIEM TERENU, DROGAMI WEWNĘTRZNYMI I 158 MIEJSCAMI POSTOJOWYMI

ADRES INWESTYCJI

87-800 WŁOCŁAWEK, UL. CELULOZOWA

KATEGORIA OBIEKTU

XIII

NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ

WŁOCŁAWEK

NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO

KM88

NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH

880-27

IMIĘ I NAZWISKO/NAZWA INWESTORA

MIEJSKIE BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE SP. Z O. O.

ADRES INWESTORA

87-800 WŁOCŁAWEK, UL. KAZIMIERZA PUŁASKIEGO 6 LOK B2

ZAKRES OPRACOWANIA	FUNKCJA PROJEKTOWA	IMIĘ I NAZWISKO SPECJALNOŚĆ UPRAWNIEŃ I NUMER UPRAWNIEŃ	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
	PROJEKTANT SPEC. UPRAWNIEŃ NUMER UPR.	MGR INŻ. GRZEGORZ LATECKI DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ 155/01/OL	15 lipca 2022	

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

PROJEKT JEST CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM ZGODNIE Z ART. 1 I NAST. USTAWY O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH
Z DN. 04.02.1994R. (DZ. U. 1994R. NR 24 POZ. 83 Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI)

Spis treści

I. Uprawnienia	5
II. Część opisowa – Budynek pięcioklatkowy	8
1. Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie	8
2. Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni	11
3. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy	13
4. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$	18
5. Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji	18
6. Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody	19
7. Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej	19
8. Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021	20
III. Część opisowa – Budynek trzyklatkowy	21
1. Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie	21
2. Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni	24
3. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy	25
4. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$	31
5. Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji	31
6. Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody	32
7. Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej	32
8. Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021	33

I. Uprawnienia

WOJEWODA
WARMIŃSKO-MAZURSKI

Olsztyn, 24 grudnia 2001 r.

GPBK.II.7131/58/01

DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt 1 i art. 14 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz.1126 ze zm./, § 4 ust. 2 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. z 1995 r. Nr 8 poz.38/ oraz dokumentów stwierdzających posiadanie wymaganego przygotowania zawodowego i pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane

n a d a j ę

Panu **GRZEGORZOWI JERZEMU LATECKIEMU**
magistrowi inżynierowi budownictwa
ur. 12 marca 1965 r. w Elblągu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. 155/01/OL

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia, za pośrednictwem Wojewody Warmińsko – Mazurskiego.

Otrzymuje :

1. Pan Grzegorz Jerzy Latecki
82-300 Elbląg
ul. Płk. Dąbka 26/15
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Z up. WOJEWODY
Marian Staszewski
DYREKTOR WYDZIAŁU
Gospodarki Przestrzennej, Architektury,
Budownictwa i Komunikacji



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
WAM-C7Q-2G1-UX2 *

Pan Grzegorz Latecki o numerze ewidencyjnym WAM/BO/1425/01
adres zamieszkania ul.Łokietka 45, 82-300 Elbląg
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-21 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Potwierdzenie wpisu do wykazu osób uprawnionych
do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej

Pani/Pan Grzegorz Latecki jest wpisany do wykazu osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej w Centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków.

W wykazie wpisano następujące dane*:

Numer wpisu:	15750
Data wpisu:	05-12-2019
Imię:	Grzegorz
Nazwisko:	Latecki
Numer uprawnień budowlanych:	155/01/OL

Potwierdzenie wpisu do wykazu osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej zostało wygenerowane elektronicznie z Centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków w dniu 06-12-2019r.

* Aktualność danych zawartych w niniejszym potwierdzeniu można sprawdzić w Centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków dostępnym na stronie internetowej www.rejestrcheb.miir.gov.pl.

II. Część opisowa – Budynek pięcioklatkowy

Podstawa prawna:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 9 października 2018 r. poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285)

1. Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 34cm zewnętrzna	S7	0,17	0,20	Tak
2	Ściana żelbetowa podwójna ze styropianem EPS80 - 41cm zewnętrzna	S8	0,16	0,20	Tak
3	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 38cm zewnętrzna	S3	0,20	0,20	Tak
4	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 34cm zewnętrzna	S4	0,20	0,20	Tak
5	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 36cm zewnętrzna	S1	0,20	0,45	Tak
6	Ściana silikatowa ze styropianem EPS80 - 37cm zewnętrzna	S12	0,17	0,20	Tak
7	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 39cm zewnętrzna	S13	0,17	0,20	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 34cm	S4	0,20	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 38cm	S3	0,20	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 36cm	S1	0,20	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,15	0,15	Tak
2	Strop 52cm zewnętrzny	STZ 2	0,15	0,15	Tak
IV. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony

1	Dach	D 1	0,15	0,15	Tak
V. Przegrody strop nad przejazdem					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop 52cm nad przejazdem	SP 2	0,15	0,15	Tak
VI. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie betonowa 56cm	PG 1	0,29	0,30	Tak
2	Podłoga na gruncie betonowa 56cm	PG 2	0,29	1,20	Tak
VII. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana żelbetowa podwójna ze styropianem EPS80 - 22cm wewnętrzna	S14	0,97	1,00	Tak
2	Ściana gipsowa - 10cm wewnętrzna	S18	1,75	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana żelbetowa - 20cm wewnętrzna	S22	2,49	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Ściana żelbetowa podwójna - 32cm wewnętrzna	S17	0,98	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Ściana wewnętrzna	SW 1	0,27	0,30	Tak
6	Ściana silikatowa - 18cm wewnętrzna	S20	2,41	Brak wymagań	Nie dotyczy
7	Ściana wewnętrzna	SW 2	0,27	0,30	Tak
8	Ściana żelbetowa - 22cm wewnętrzna	S5	2,57	Brak wymagań	Nie dotyczy
9	Ściana żelbetowa podwójna - 38cm wewnętrzna	S6	0,89	1,00	Tak
10	Ściana silikatowa ze styropianem EPS80 - 29cm wewnętrzna	S9	0,31	1,00	Tak
11	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 31cm wewnętrzna	S21	0,31	1,00	Tak
VIII. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop 32cm wewnętrzny	STW 1	0,57	1,00	Tak
2	Strop nad piwnicą 42cm wewnętrzny	STW 2	0,23	0,25	Tak
3	Strop wewnętrzny	STW 4	0,24	0,25	Tak
4	Strop wewnętrzny	STW 6	0,24	0,25	Tak
5	Strop wewnętrzny	STW 5	0,57	1,00	Tak
6	Strop wewnętrzny	STW 3	0,57	1,00	Tak

IX. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (85cm x 200cm) wewnętrzne	D3	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (90cm x 200cm) wewnętrzne	D7	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (100cm x 200cm) wewnętrzne	D4	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe (160cm x 200cm) asymetryczne wewnętrzne	D5	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (95cm x 200cm) wewnętrzne	D1	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
X. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe (160cm x 200cm) asymetryczne zewnętrzne	D5	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

XI. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Witryna (88cm x 260cm) zewnętrzne	O8	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Witryna (88cm x 300cm) zewnętrzne	O2	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno balkonowe (88cm x 224cm) zewnętrzne	O7	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno balkonowe (175cm x 224cm) zewnętrzne	O5	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno balkonowe (160cm x 224cm) zewnętrzne	O6	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno balkonowe (88cm x 224cm) uchylno-rozwieralne (tylko część górna) zewnętrzne	O1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno dwudzielne, dwuskrzydłowe (160cm x 140cm) uchylno-rozwieralne, uchylne zewnętrzne	O4	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	Okno dwudzielne, dwuskrzydłowe (176cm x 140cm) uchylno-rozwieralne, uchylne zewnętrzne	O3	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
9	Okno balkonowe (160cm x	O6	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie

	224cm) zewnętrzne							dotyczy
10	Okno balkonowe (160cm x 224cm) zewnętrzne	O6	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
11	Okno dwudzielne, dwuskrzydłowe (160cm x 140cm) uchylno-rozwieralne, uchylne zewnętrzne	O4	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
12	Okno balkonowe (175cm x 224cm) zewnętrzne	O5	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
13	Okno balkonowe (88cm x 224cm) zewnętrzne	O7	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
14	Okno dwudzielne, dwuskrzydłowe (160cm x 140cm) uchylno-rozwieralne, uchylne zewnętrzne	O4	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
15	Okno balkonowe (175cm x 224cm) zewnętrzne	O5	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

2. Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

2.1.1. Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: S7, D 1, S8, STZ 1, STZ 2, S3, S4, S1, S12, S13, SP 2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,714
2	Luty	0,717
3	Marzec	0,646
4	Kwiecień	0,552
5	Maj	0,076
6	Czerwiec	-1,112
7	Lipiec	-0,971
8	Sierpień	-0,598
9	Wrzesień	0,076
10	Październik	0,519
11	Listopad	0,664
12	Grudzień	0,685

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

2.1.2. Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: S4, PG 1, S3, S1, PG 2

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

2.2. Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 34cm zewnętrzna	S7	0,17	0,978	$0,978 > 0,717$	Spełniony
2	Dach	D 1	0,15	0,980	$0,980 > 0,717$	Spełniony
3	Ściana żelbetowa podwójna ze styropianem EPS80 - 41cm zewnętrzna	S8	0,16	0,980	$0,980 > 0,717$	Spełniony
4	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,15	0,980	$0,980 > 0,717$	Spełniony
5	Strop 52cm zewnętrzny	STZ 2	0,15	0,980	$0,980 > 0,717$	Spełniony
6	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 34cm	S4	0,20	0,974	$0,974 > 0,852$	Spełniony
7	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 38cm zewnętrzna	S3	0,20	0,974	$0,974 > 0,717$	Spełniony
8	Podłoga na gruncie betonowa 56cm	PG 1	0,29	0,961	$0,961 > 0,852$	Spełniony
9	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 34cm zewnętrzna	S4	0,20	0,974	$0,974 > 0,717$	Spełniony
10	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 38cm	S3	0,20	0,974	$0,974 > 0,852$	Spełniony
11	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 36cm zewnętrzna	S1	0,20	0,974	$0,974 > 0,717$	Spełniony
12	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 36cm	S1	0,20	0,974	$0,974 > 0,852$	Spełniony
13	Podłoga na gruncie betonowa 56cm	PG 2	0,29	0,962	$0,962 > 0,852$	Spełniony

14	Ściana silikatowa ze styropianem EPS80 - 37cm zewnętrzna	S12	0,17	0,978	$0,978 > 0,717$	Spełniony
15	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 39cm zewnętrzna	S13	0,17	0,978	$0,978 > 0,717$	Spełniony
16	Strop 52cm nad przejazdem	SP 2	0,15	0,980	$0,980 > 0,717$	Spełniony

3. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 24												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	24,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _r	492,2	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	7,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	81216588	J/K	
Stała czasowa budynku									t	93,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,1	-	
-									a _H	7,3	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	1354	1233	1134	912	570	361	384	422	552	893	1146	1250
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	133,1 4	120,2 5	133,1 4	128,8 4	133,1 4	128,8 4	133,1 4	133,1 4	128,8 4	133,1 4	128,8 4	133,1 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1487	1353	1268	1041	703	489	517	555	680	1026	1274	1383
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _r ·t _m kWh/m-c	2600	2348	2600	2516	2600	2516	2600	2600	2516	2600	2516	2600
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	2600	2348	2600	2516	2600	2516	2600	2600	2516	2600	2516	2600
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,59	0,58	0,70	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	0,67	0,64
g _{H,1}	0,59	0,59	0,64	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,66	0,61
g _{H,2}	0,61	0,64	1,20	1,20	0,85	0,00	0,00	0,00	0,86	1,20	1,20	0,66
f _{H,m}	1,00	1,00	0,94	0,17	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,16	0,94	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	0,99	0,99	0,98	0,59	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,57	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	1838,15	1691,57	1163,08	306,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	265,47	1268,60	1512,28
Całkowita ilość ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w	3061	2788	2566	2063	1289	816	868	954	1247	2020	2591	2826

miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4415	4020	3700	2975	1859	1176	1251	1376	1799	2914	3736	4075
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	8045,4											

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	1071,5	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	1,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	176802848	J/K	
Stała czasowa budynku									t	91,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,1	-	
-									a _H	7,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	3844	3506	3101	2372	1189	503	557	687	1150	2284	3163	3491
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	51,94	46,92	51,94	50,27	51,94	50,27	51,94	51,94	50,27	51,94	50,27	51,94
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	3896	3553	3153	2423	1241	554	609	739	1201	2336	3213	3543
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	1052	1202	2509	3375	4283	4122	4419	3677	2784	1934	1393	945
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	797	720	797	772	797	772	797	797	772	797	772	797
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	1849	1922	3306	4147	5080	4894	5216	4474	3556	2731	2165	1742
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,28	0,32	0,65	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,41	0,30
g _{H,1}	0,29	0,30	0,49	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,35	0,29
g _{H,2}	0,30	0,49	1,50	1,50	1,17	0,00	0,00	0,00	0,80	1,01	1,01	0,35
f _{H,m}	1,00	1,00	0,79	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	1,00	1,00	0,98	0,43	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,62	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	4789,29	4145,62	1799,40	115,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	373,56	3069,19	4141,10
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(q _i -q _e)·t _m	4384	3998	3537	2705	1355	574	635	784	1312	2605	3607	3981

kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	8228	7504	6638	5078	2544	1077	1192	1471	2462	4889	6770	7473
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											18433,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 8												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	8,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	889,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	7,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	146837557	J/K	
Stała czasowa budynku									t	287,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,0	-	
-									a _H	20,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	-1243	-1133	-1003	-767	-384	-163	-180	-222	-372	-739	-1023	-1129
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	179,5 3	162,1 6	179,5 3	173,7 4	179,5 3	173,7 4	179,5 3	179,5 3	173,7 4	179,5 3	173,7 4	179,5 3
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	-1063	-971	-823	-593	-205	11	-1	-43	-198	-559	-849	-949
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	4701	4246	4701	4549	4701	4549	4701	4701	4549	4701	4549	4701
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	4701	4246	4701	4549	4701	4549	4701	4701	4549	4701	4549	4701
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	5,11	5,00	9,46	74,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	287,2 2	7,94	6,54
g _{H,1}	5,05	5,05	7,23	37,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	143,6 1	7,24	5,83
g _{H,2}	5,83	7,23	41,79	41,79	37,06	0,00	0,00	0,00	143,6 1	147,5 8	147,5 8	7,24
f _{H,m}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	0,20	0,20	0,11	0,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,13	0,15
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy	3431	3129	2768	2117	1061	449	497	613	1027	2039	2823	3116

ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i-q_e) \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2188	1995	1765	1350	676	286	317	391	655	1300	1800	1987
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	0,0											

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 12												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	12,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	56,4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	1,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	9311089	J/K	
Stała czasowa budynku									t	27,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,4	-	
-									a _H	2,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	1246	1136	1005	769	385	163	181	223	373	740	1025	1131
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	8,27	7,47	8,27	8,00	8,27	8,00	8,27	8,27	8,00	8,27	8,00	8,27
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1254	1144	1013	777	393	171	189	231	381	749	1033	1140
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	42	38	42	41	42	41	42	42	41	42	41	42
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	42	38	42	41	42	41	42	42	41	42	41	42
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,05	0,05	0,07	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,06	0,05
g _{H,1}	0,05	0,05	0,06	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,06	0,05
g _{H,2}	0,05	0,06	0,15	0,15	0,11	0,00	0,00	0,00	0,13	0,16	0,16	0,06
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	861,18	790,68	576,73	158,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	136,23	620,06	726,06
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w	226	206	183	140	70	30	33	40	68	134	186	205

miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1472	1342	1188	908	455	193	213	263	440	875	1211	1337
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	3869,6											

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	4604,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	7,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	759656126	J/K	
Stała czasowa budynku									t	90,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,1	-	
-									a _H	7,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	3092 2	2819 9	2494 7	1908 2	9560	4048	4481	5527	9252	1837 4	2544 3	2808 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	618,1 8	558,3 6	618,1 8	598,2 4	618,1 8	598,2 4	618,1 8	618,1 8	598,2 4	618,1 8	598,2 4	618,1 8
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	3154 0	2875 8	2556 5	1968 1	1017 9	4646	5100	6145	9850	1899 2	2604 1	2870 2
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	7681	1021 2	1989 1	2826 4	3936 1	4049 4	4222 4	3451 1	2427 7	1518 2	9687	7334
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	2432 0	2196 6	2432 0	2353 6	2432 0	2353 6	2432 0	2432 0	2353 6	2432 0	2353 6	2432 0
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	3200 1	3217 9	4421 1	5180 0	6368 1	6403 0	6654 4	5883 1	4781 3	3950 2	3322 3	3165 4
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,90	0,99	1,53	4,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	1,13	0,98
g _{H,1}	0,94	0,94	1,26	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	1,05	0,94
g _{H,2}	0,94	1,26	3,12	3,12	2,35	0,00	0,00	0,00	1,80	2,37	2,37	1,05
f _{H,m}	1,00	0,78	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,50	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	0,92	0,88	0,64	0,21	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,28	0,82	0,89
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	6341, 37	4228, 55	506,4 7	15,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,76	2280, 15	4393, 29
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(q _i -q _e)·t _M	4819	4395	3888	2974	1490	631	698	861	1442	2864	3965	4377

kWh/m-c													
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3574 1	3259 4	2883 5	2205 6	1105 0	4679	5180	6389	1069 4	2123 8	2940 8	3246 1	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	17828,9												

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa 24	492,22	1307,96	24,0	8045,41
2	Strefa 16	1071,53	2919,41	16,0	18433,83
3	Strefa 8	889,92	2220,36	8,0	0,00
4	Strefa 12	56,43	149,26	12,0	3869,61
5	Strefa 20	4603,98	12212,06	20,0	17828,86
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					48177,71

4. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	7114,09	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	1,60	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	195838,70	kWh/rok

5. Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Miejska sieć co i cwu	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	48177,71	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i	

	miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,93	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,88	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

6. Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Miejska sieć co i cwu	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_w	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	195838,70	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{w,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
Sprawność przesyłu $h_{w,d}$	0,70	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $h_{w,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{w,tot}$	0,69	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7. Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Miejska sieć co i cwu	48177,71	54507,57	70859,84
Suma		48177,71	54507,57	70859,84

Przygotowanie ciepłej wody

Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Miejska sieć co i cwu	195838,70	282595,52	367374,18
Suma		195838,70	282595,52	367374,18
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			34,30	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			47,39	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			438234,02	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			61,60	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021

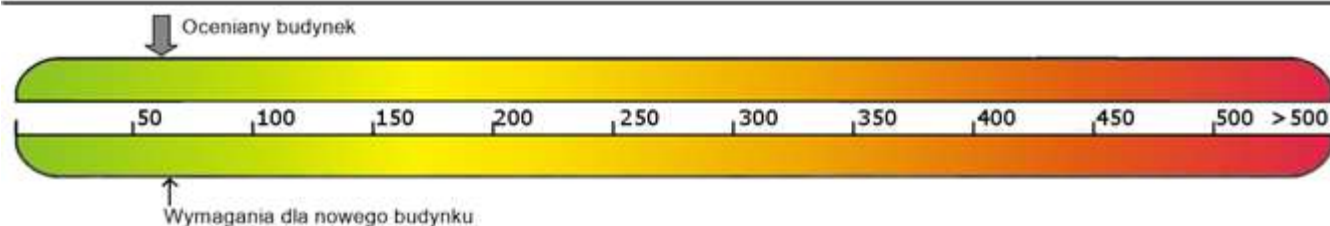
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	7114,09	m ²
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	kWh/(m ² ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	65,00	kWh/(m ² ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP

EP kWh/(m ² ·rok)		EP_{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
61,60	<	65,00	Warunek spełniony

8. Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)]



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

III. Część opisowa – Budynek trzyklatkowy

Podstawa prawna:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 9 października 2018 r. poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285)

1. Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 34cm zewnętrzna	S2	0,17	0,20	Tak
2	Ściana żelbetowa podwójna ze styropianem EPS80 - 41cm zewnętrzna	S13	0,16	0,20	Tak
3	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 36cm zewnętrzna	S4	0,20	0,20	Tak
4	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 38cm zewnętrzna	S17	0,20	0,20	Tak
5	Ściana silikatowa ze styropianem EPS80 - 37cm zewnętrzna	S6	0,17	0,20	Tak
6	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 39cm zewnętrzna	S5	0,14	0,20	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 36cm	S4	0,21	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 38cm	S17	0,21	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0,15	0,15	Tak
IV. Przegrody strop nad przejazdem					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop 52cm nad przejazdem	SP 1	0,15	0,15	Tak
V. Przegrody podłogi na gruncie					

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie betonowa 56cm	PG 1	0,29	0,30	Tak
VI. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana gipsowa - 10cm wewnętrzna	S3	1,75	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana żelbetowa - 20cm wewnętrzna	S11	2,49	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana żelbetowa podwójna - 22cm wewnętrzna	S7	0,97	1,00	Tak
4	Ściana żelbetowa podwójna - 32cm wewnętrzna	S15	0,98	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Ściana żelbetowa podwójna ze styropianem EPS80 - 33cm wewnętrzna	S14	0,27	Brak wymagań	Nie dotyczy
6	Ściana żelbetowa - 18cm wewnętrzna	S12	2,56	Brak wymagań	Nie dotyczy
7	Ściana wewnętrzna	S16	0,66	1,00	Tak
8	Ściana wewnętrzna podwójna	S18	0,95	1,00	Tak
9	Ściana silikatowa ze styropianem EPS80 - 29cm wewnętrzna	S9	0,31	1,00	Tak
10	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 31cm wewnętrzna	SW 1	0,31	1,00	Tak
11	Ściana wewnętrzna	SW 2	2,49	Brak wymagań	Nie dotyczy
VII. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop 32cm wewnętrzny	STW 2	0,57	1,00	Tak
2	Strop nad piwnicą 42cm wewnętrzny	STW 1	0,24	1,00	Tak
3	Strop 32cm wewnętrzny	STW 6	0,57	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Strop nad piwnicą 42cm wewnętrzny	STW 5	0,24	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Strop 32cm wewnętrzny	STW 4	0,57	Brak wymagań	Nie dotyczy
6	Strop nad piwnicą 42cm wewnętrzny	STW 3	0,24	1,00	Tak
VIII. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (85cm x 200cm) wewnętrzne	D5	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (100cm x	D6	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy

	200cm) wewnętrzne				
3	Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe (95cm x 200cm) wewnętrzne	D2	1,30	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe (160cm x 200cm) asymetryczne wewnętrzne	D4	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Drzwi wewnętrzne	DW 1	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
IX. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe (160cm x 200cm) asymetryczne zewnętrzne	D4	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

X. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Witryna (88cm x 295cm) zewnętrzne	O5	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Witryna (88cm x 260cm) zewnętrzne	O14	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno balkonowe (160cm x 224cm) zewnętrzne	O7	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno dwudzielne, dwuskrzydłowe (160cm x 140cm) uchylno-rozwieralne, uchylne zewnętrzne	O3	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno balkonowe (175cm x 224cm) zewnętrzne	O6	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno balkonowe (88cm x 224cm) uchylno-rozwieralne (tylko część górna) zewnętrzne	O4	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
7	Okno balkonowe (160cm x 224cm) zewnętrzne	O7	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
8	Okno balkonowe (175cm x 224cm) zewnętrzne	O6	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
9	Okno balkonowe (88cm x 224cm) uchylno-rozwieralne (tylko część górna) zewnętrzne	O4	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
10	Okno dwudzielne, dwuskrzydłowe (176cm x 140cm) uchylno-rozwieralne, uchylne zewnętrzne	O2	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
11	Okno dwudzielne, dwuskrzydłowe (160cm x 140cm) uchylno-rozwieralne, uchylne zewnętrzne	O3	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

12	Okno balkonowe (175cm x 224cm) zewnętrzne	O6	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
----	---	----	------	------	------	------	-----	-------------

2. Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

2.1.1. Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: S2, D 1, S13, S4, S17, S6, S5, SP 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,714
2	Luty	0,717
3	Marzec	0,646
4	Kwiecień	0,552
5	Maj	0,076
6	Czerwiec	-1,112
7	Lipiec	-0,971
8	Sierpień	-0,598
9	Wrzesień	0,076
10	Październik	0,519
11	Listopad	0,664
12	Grudzień	0,685

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

2.1.2. Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: S4, S17, PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852

11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,85$

2.2. Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 34cm zewnętrzna	S2	0,17	0,978	$0,978 > 0,717$	Spełniony
2	Dach	D 1	0,15	0,980	$0,980 > 0,717$	Spełniony
3	Ściana żelbetowa podwójna ze styropianem EPS80 - 41cm zewnętrzna	S13	0,16	0,980	$0,980 > 0,717$	Spełniony
4	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 36cm	S4	0,21	0,973	$0,973 > 0,852$	Spełniony
5	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 36cm zewnętrzna	S4	0,20	0,974	$0,974 > 0,717$	Spełniony
6	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 38cm	S17	0,21	0,973	$0,973 > 0,852$	Spełniony
7	Ściana żelbetowa ze styrodurem XPS piwnica - 38cm zewnętrzna	S17	0,20	0,974	$0,974 > 0,717$	Spełniony
8	Podłoga na gruncie betonowa 56cm	PG 1	0,29	0,962	$0,962 > 0,852$	Spełniony
9	Ściana silikatowa ze styropianem EPS80 - 37cm zewnętrzna	S6	0,17	0,978	$0,978 > 0,717$	Spełniony
10	Ściana żelbetowa ze styropianem EPS80 - 39cm zewnętrzna	S5	0,14	0,981	$0,981 > 0,717$	Spełniony
11	Strop 52cm nad przejazdem	SP 1	0,15	0,980	$0,980 > 0,717$	Spełniony

3. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 24													
Temperatura wewnętrzna strefy										q_i	24,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										A_f	284,7	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										q_{int}	7,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku										C_m	46976410	J/K	
Stała czasowa budynku										t	44,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła										$g_{H,lim}$	1,3	-	
-										a_H	4,0	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	

Średnia temperatura zewnętrzna q_e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4927	4486	4129	3320	2074	1313	1396	1536	2007	3251	4169	4548
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	812,8 7	734,2 0	812,8 7	786,6 5	812,8 7	786,6 5	812,8 7	812,8 7	786,6 5	812,8 7	786,6 5	812,8 7
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	5739	5220	4942	4107	2887	2099	2209	2349	2794	4064	4956	5361
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1504	1358	1504	1455	1504	1455	1504	1504	1455	1504	1455	1504
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1504	1358	1504	1455	1504	1455	1504	1504	1455	1504	1455	1504
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,28	0,28	0,33	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,32	0,30
$g_{H,1}$	0,28	0,28	0,31	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,31	0,29
$g_{H,2}$	0,29	0,31	0,57	0,57	0,40	0,00	0,00	0,00	0,41	0,57	0,57	0,31
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3878,95	3542,70	3014,32	1095,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1069,84	3104,93	3467,68
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	449	409	377	303	189	120	127	140	183	297	380	415
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	5376	4895	4505	3623	2264	1432	1524	1676	2191	3548	4550	4962
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	19173,9											

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16

Temperatura wewnętrzna strefy	q_i	16,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	641,9	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	105916094	J/K
Stała czasowa budynku	t	439,0	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$g_{H,lim}$	1,0	-
-	a_H	30,3	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c			

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q_e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	-24	-22	-20	-15	-8	-3	-4	-4	-7	-14	-20	-22
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	221,91	200,43	221,91	214,75	221,91	214,75	221,91	221,91	214,75	221,91	214,75	221,91
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	198	178	202	200	214	212	218	218	207	207	195	200
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	555	662	1335	1926	2591	2504	2654	2154	1534	979	670	510
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	478	431	478	462	478	462	478	478	462	478	462	478
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1033	1094	1812	2388	3068	2966	3132	2632	1996	1457	1133	988
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	1,24	1,44	2,86	10,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,82	1,73	1,34
$g_{H,1}$	1,29	1,34	2,15	5,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41	1,53	1,29
$g_{H,2}$	1,34	2,15	6,81	6,81	5,38	0,00	0,00	0,00	3,41	4,27	4,27	1,53
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,81	0,70	0,35	0,09	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,15	0,58	0,75
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1057	964	852	652	327	138	153	189	316	628	869	960
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1032	941	833	637	319	135	150	184	309	613	849	937
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											0,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 12			
Temperatura wewnętrzna strefy	q_i	12,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	33,9	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,0	W/m ²

Pojemność cieplna budynku									C _m	5594477		J/K
Stała czasowa budynku									t	92,9		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,1		-
-									a _H	7,2		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	122	111	98	75	38	16	18	22	36	72	100	110
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	27,78	25,09	27,78	26,89	27,78	26,89	27,78	27,78	26,89	27,78	26,89	27,78
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	94	86	70	48	10	-11	-10	-6	10	44	73	83
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _r ·t _m kWh/m-c	25	23	25	24	25	24	25	25	24	25	24	25
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	25	23	25	24	25	24	25	25	24	25	24	25
g _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,16	0,16	0,23	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,21	0,19
g _{H,1}	0,16	0,16	0,20	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,20	0,17
g _{H,2}	0,17	0,20	0,51	0,51	0,39	0,00	0,00	0,00	0,46	0,56	0,56	0,20
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h _{H,gn}	1,00	1,00	1,00	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} -h _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	132,8 1	122,2 0	83,03	19,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,63	91,19	109,1 7
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	136	124	110	84	42	18	20	24	41	81	112	123
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q _{ht} =Q _{tr} + Q _{v,e} kWh/m-c	258	235	208	159	80	34	37	46	77	153	212	234
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} =S(Q _{H,nd,n}), kWh/rok											572,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 20

Temperatura wewnętrzna strefy	q_i	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	2843,9	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	7,1	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	469247579	J/K

Stała czasowa budynku									t	92,3		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									$g_{H,lim}$	1,1		-
-									a_H	7,2		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q_e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1199 8	1094 2	9680	7404	3710	1571	1739	2145	3590	7129	9872	1089 7
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_{i,yz} - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1364, 53	1232, 48	1364, 53	1320, 51	1364, 53	1320, 51	1364, 53	1364, 53	1320, 51	1364, 53	1320, 51	1364, 53
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1336 3	1217 4	1104 4	8725	5074	2891	3103	3509	4910	8494	1119 3	1226 2
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	5168	6938	1346 2	2003 9	2921 2	2918 0	3016 7	2469 7	1684 5	1009 4	6321	4975
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1502 3	1356 9	1502 3	1453 8	1502 3	1453 8	1502 3	1502 3	1453 8	1502 3	1453 8	1502 3
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2019 1	2050 7	2848 5	3457 7	4423 5	4371 8	4518 9	3971 9	3138 3	2511 6	2085 9	1999 7
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,93	1,03	1,62	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,77	1,17	1,01
$g_{H,1}$	0,97	0,98	1,33	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88	1,09	0,97
$g_{H,2}$	0,98	1,33	3,39	3,39	2,58	0,00	0,00	0,00	1,88	2,47	2,47	1,09
$f_{H,m}$	1,00	0,68	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,33	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,91	0,86	0,61	0,19	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,27	0,80	0,87
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3422, 62	2148, 21	213,9 2	4,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,94	1188, 27	2313, 00
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	9743	8885	7860	6013	3012	1275	1412	1742	2915	5789	8017	8849
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2174 2	1982 7	1754 0	1341 7	6722	2846	3151	3886	6505	1291 9	1788 9	1974 6
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											9318,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 8			
Temperatura wewnętrzna strefy	q_i	8,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	544,4	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	89817931	J/K
Stała czasowa budynku	t	213,5	h

Udział granicznych potrzeb ciepła									$g_{H,lim}$	1,1		-
-									a_H	15,2		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q_e , °C	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17,0	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	-299	-273	-241	-184	-92	-39	-43	-53	-89	-178	-246	-271
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (q_i - q_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	39,72	35,88	39,72	38,44	39,72	38,44	39,72	39,72	38,44	39,72	38,44	39,72
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-259	-237	-201	-146	-53	-1	-4	-14	-51	-138	-208	-232
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	405	366	405	392	405	392	405	405	392	405	392	405
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	405	366	405	392	405	392	405	405	392	405	392	405
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,54	0,52	0,99	7,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,08	0,83	0,69
$g_{H,1}$	0,53	0,53	0,76	3,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,04	0,76	0,61
$g_{H,2}$	0,61	0,76	4,38	4,38	3,88	0,00	0,00	0,00	15,04	15,46	15,46	0,76
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,51	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,51	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	0,94	0,13	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,03	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	351,4 2	333,1 2	26,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	83,44	186,6 2
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2099	1914	1693	1295	649	275	304	375	628	1247	1727	1906
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1800	1641	1452	1111	556	236	261	322	538	1069	1481	1635
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											981,5	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_r	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa 24	284,71	755,58	24,0	19173,89
2	Strefa 16	641,92	1762,16	16,0	0,27

3	Strefa 12	33,91	89,68	12,0	572,15
4	Strefa 20	2843,92	7544,71	20,0	9318,65
5	Strefa 8	544,35	1358,16	8,0	981,53
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					30046,49

4. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	4348,80	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	1,60	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	119715,15	kWh/rok

5. Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Miejska sieć co i cwu	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	30046,49	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,93	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $h_{H,tot}$	0,88	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

6. Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Miejska sieć co i cwu	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_W	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	119715,15	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	0,70	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,69	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7. Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Miejska sieć co i cwu	30046,49	33994,16	44192,41
Suma		30046,49	33994,16	44192,41
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Miejska sieć co i cwu	119715,15	172749,14	224573,88
Suma		119715,15	172749,14	224573,88
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			34,44	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			47,54	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			268766,29	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			61,80	kWh/(m ² ·rok)

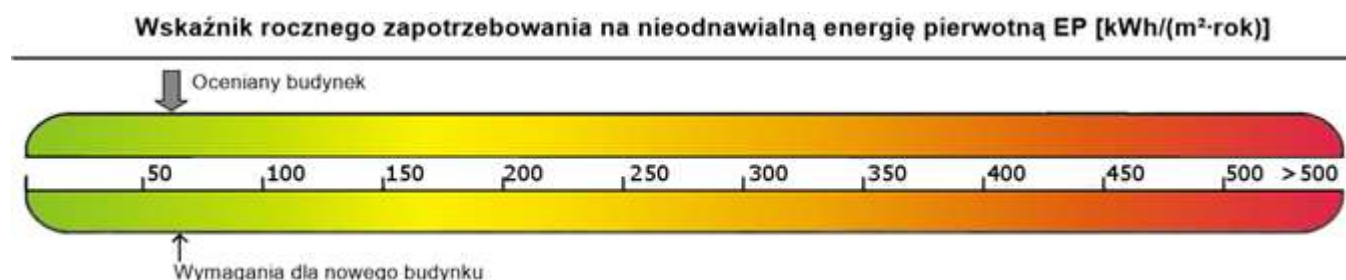
Budynek referencyjny wg WT2021

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	4348,80	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	65,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP

EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
61,80	<	65,00	Warunek spełniony

8. Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		