

<i>nazwa elementu projektu budowlanego</i>	<b>PROJEKT TECHNICZNY/WYKONAWCZY</b>
<i>nazwa zamierzenia budowlanego</i>	<b>BUDYNEK PORTIERNI WJAZDOWEJ</b>
<i>adres obiektu budowlanego</i>	<b>43-100 TYCHY, ul. Fabryczna 2</b>
<i>kategoria obiektu budowlanego</i>	<b>III</b>
<i>jednostka ewidencyjna</i>	<b>247701_1</b>
<i>obręb ewidencyjny</i>	<b>0006 PAPROCANY</b>
<i>numer działki ewidencyjnej</i>	<b>2312/4</b>
<i>inwestor</i>	<b>KATOWICKA SPECJALNA STREFA EKONOMICZNA S.A. 40-026 Katowice, ul. Wojewódzka 42</b>

zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	imię, nazwisko specjalność numer uprawnień budowlanych	data opracowania	podpis
<b>architektura</b>	projektant	mgr inż. arch. Elżbieta Szukłów	wrzesień 2023	
	specjalność	architektoniczna do projektowania bez ograniczeń		
	numer uprawnień	647/93		

PROJ – BUD Jacek Chojnacki 43-100 Tychy, ul. Fabryczna 43  
tel. 605 339 864, fax 32 329 14 84 e-mail: biuro@proj-bud.com.pl

<b>konstrukcja</b>	projektant	mgr inż. Jacek Chojnacki	wrzesień 2023	
	specjalność	konstrukcyjno – budowlana do projektowania bez ograniczeń		
	numer uprawnień	upr. nr 901/94		

**BIURO PROJEKTÓW GRAFICZNYCH „PLATAN” Michał Grzyb**  
43-150 Bieruń, ul. Krakowska 17 tel./fax 32 216 30 700, e-mail: biuro@platan-biuro.pl

<b>instalacje sanitarne</b>	projektant	mgr inż. Michał Grzyb	wrzesień 2023	
	specjalność	Instalacyjna do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, inst. i urządzeń cieplnych, wentylacy., gazowych, wodoc. i kanał.		
	numer uprawnień	SLK/1938/PWOS/07		

**EL-PRO Projektowanie, Nadzory mgr inż. Bartosz Rek,**  
44-217 Rybnik, ul. Malinowa 42 tel. 728 335 590, e-mail: rekbartek@interia.pl

<b>instalacje elektryczne</b>	projektant	mgr inż. Bartosz Rek	wrzesień 2023	
	specjalność	instalacyjna do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych		
	numer uprawnień	SLK/6007/PWBE/15		

# SPIS TREŚCI

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

- 1 Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń – w teczce II B
- 2 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych
- 3 Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych
- 4 Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej
- 5 Projektowana charakterystyka energetyczna budynku,

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA - w częściach branżowych techniczno-wykonawczych

### II.A ARCHITEKTURA

1. Część opisowa – wykonawcza
2. Część rysunkowa

Aw 0	Projekt zagospodarowania działki	1 : 500
Aw 1	Inwentaryzacja istniejącej portierni przeznaczonej do rozbiórki	1 : 100
Aw 2	Rzut fundamentów	1 : 50
Aw 3	Rzut parteru	1 : 50
Aw 4	Rzut dachu	1 : 100
Aw 5	Przekrój A – A, B – B, detal D1	1 : 50, 1 : 10
	Zał. nr 1 – karta techniczna siatki cięto-ciągnionej	
Aw 6	Elewacje	1 : 100
Aw 7	Zestawienie stolarki okien i drzwi	1 : 50
Aw 8	Wyposażenie pomieszczeń	1 : 50
	Zał. nr 2 Przykładowe elementy wyposażenia pomieszczeń	

### III. DOKUMENTY

1. Kopie decyzji o nadaniu projektantom uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności oraz wpis na listę członków izby samorządu zawodowego;
2. Oświadczenia projektantów o sporządzeniu projektu technicznego/wykonawczego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

## CZĘŚĆ BRANŻOWA W ODDZIELNYCH TECZKACH:

### II.B KONSTRUKCJE

1. Część opisowa - wykonawcza
2. Część rysunkowa

### II.C INSTALACJE SANITARNE

1. Część opisowa
2. Część rysunkowa

### II.D INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. Część opisowa
2. Część rysunkowa

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu

Część opisowa i rysunkowa w teczce IIB - Konstrukcje

### 2. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych;

#### 2.1. Ławy i ściany fundamentowe

- ławy fundamentowe – żelbetowe, wylewane z betonu C20/25,
- ściany fundamentowe gr. 25cm wylewane j.w. lub murowane z fundamentowych bloczków betonowych;
- izolacje fundamentów:
- Izolacja p.wodna – np. warstwa gruntująca Eurolan 3K rozcieńczony z wodą w stosunku 1:10, (Deitermann), „Superflex 10” f-my Deitermann lub 3x Izoplast KL
- ocieplenie – polistyren ekstrudowany XPS, gr. 10cm;

#### 2.2. Ściany

- Ściany murowane z pustaków ceramicznych gr. 25,0cm (np. Porotherm, Termoton, Leier) od zewnątrz: - okładzina z płytek ceglanych / tynk cienkowarstwowy na siatce z włókna szklanego (wg rysunków elewacji);  
- styropian EPS  $\lambda \leq 0,031\text{W/m}\cdot\text{K}$ , 18,0cm, 15,0cm;  
- tynk cementowo – wapienny
- Ściany wewnętrzne (działowe) murowane z pustaków ceramicznych jw. gr 11,5cm, obustronnie tynkowane i malowane farbami emulsyjnymi, w pomieszczeniach mokrych okładzina z płytek ceramicznych do pełnej wysokości (WC dyspozytorni, pomieszczenie sanitariatów i prysznic, przedsionek WC oraz pomieszczenie gospodarcze) i do wysokości min. 2,0m w aneksie kuchennym dyspozytorni.

Warstwy poszczególnych fragmentów ścian - wg zestawienia warstw

#### 2.3. Dach ( $U_{\max}=0,15\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ )

Warstwy pokrycia na płycie żelbetowej – system NRO, układ warstw klejony – bez mocowania mechanicznego, warstwy podano od góry:

Wariant 1 – warstwa wierzchnia – papy termozgrzewalne - np. ICOPAL lub równoważny:

- papa termozgrzewalna wierzchniego krycia (w pełni modyfikowana SBS na osnowie z włókniny poliestrowej);
- papa termozgrzewalna podkładowa, na osnowie z tkaniny szklanej, częściowo modyfikowana SBS;
- płyty styropianowe - twarde EPS gr. 20cm,  $\lambda = 0,031\text{ W/m}\cdot\text{K}$ , klejone do podłoża (lepik na gorąco, klej bitumiczny lub pianka poliuretanowa);
- papa bitumiczna termozgrzewalna
- grunt bitumiczny;
- płyta żelbetowa

Wariant 2 – warstwa wierzchnia – membrana dachowa np. Rhenofol CV1,5

- warstwa separacyjna z włókniny szklanej min.  $120\text{g/m}^3$
- pozostałe warstwy – od płyt styropianowych w dół – jak wyżej

#### 2.4. Elementy konstrukcji stalowej zadaszenia wejścia

- Belka stalowa po obwodzie dachu dwuteownik PE360, płatwie – dwuteownik PE180
- Słupy – dwuteownik PE140
- Dach - blacha trapezowa T50P

#### 2.5. Okna i drzwi

- Okna - ślusarka aluminiowa; system Aluprof MB79 lub równoważny, szklenie szkłem zespolonym - zestawy 3-szybowe; kolor RAL 7024 (grafit).

Okna stałe w pomieszczeniu dyspozytorni, w dwóch oknach – część dolna – skrzydło otwierane lub przesuwne. W pomieszczeniach sanitariatów – okna otwierane wyłącznie do mycia z zastosowaniem tzw. „klamki konduktorskiej”)

- Drzwi zewnętrzne jednoskrzydłowe o min. wymiarach w świetle ościeżnicy 90x200cm + naświetle, przeszklone (zestaw 3-szybowy), system Aluprof MB79N SI lub równoważny. Kolor ślusarki RAL 7024 (grafit)
- Parapety wewnętrzne – płyty MDF lub postforming (kolor do uzgodnienia w trakcie budowy), gr. min. 2,5cm, w pomieszczeniach sanitarnych – parapety wykończone płytkami ceramicznymi (jak ściana);
- Parapety zewnętrzne – aluminiowe lub stal. ocynk, malowane proszkowo w kolorze ślusarki (RAL 7024)

## 2.6. Odwodnienie dachu

Rynna i rura spustowa stalowa powlekana lub blacha tytan cynk.

## 2.7. Izolacje

termiczne:

- stropodach – styropian,  $\lambda = 0,031$  gr. 20,0 cm
- posadzki na gruncie – styropian EPS 038 gr. 12,0 cm
- ściany fundamentowe – styropian XPS gr. 10,0 cm
- ściany zewnętrzne – styropian elewacyjny  $\lambda = 0,031$ ; gr. 18,0cm i 15,0cm

przeciwwilgociowe :

- pozioma - papa termozgrzewalna
- pionowa (ściany fundamentowe) :  
warstwa gruntująca Eurolan 3K rozcieńczony z wodą w stosunku 1:10,  
(Deitermann), „Superflex 10” f-my Deitermann lub : 3x Izoplast KL

## 2.8. Wykończenia zewnętrzne - ściany

- Płytki ceglana licowa, impregnowana (kolor jak cegła licowa na budynku usługowym – dawne garaże – cegielnia Łąka lub równoważne);
- Tynki cienkowarstwowe (silikonowe lub silikatowe) na siatce z włókna szklanego w kolorze grafitowym (zbliżony do RAL 7024) – ściany i szarym (zbliżony do RAL 7037);

Kolorystyka – wg rysunku elewacji

## 3. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych

Część opisowa i rysunkowa branży instalacji sanitarnych i elektrycznych w odrębnych teczках ( IIC i IID )

## 4. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

Zgodnie z zapisem § 213.2.c) Warunków Technicznych dla budynków wolnostojących do dwóch kondygnacji nadziemnych włącznie o kubaturze brutto do 1000 m<sup>3</sup> przeznaczonych do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną; nie określa się wymagań dotyczących klasy odporności pożarowej budynków określonych w § 212 ani klas odporności ogniowej elementów budynków i rozprzestrzeniania ognia przez te elementy dla pozostałych elementów (określonych w § 216)

Informacje pozostałe:

- Budynek jednokondygnacyjny, niski, powierzchnia wewnętrzna – 64,4m<sup>2</sup>
- Kategoria zagrożenia ludzi – ZLIII
- Maksymalna długość przejścia ewakuacyjnego – 6,6m (dopuszczalne - 40m)
- Maksymalna długość dojścia ewakuacyjnego – 1,5m (dopuszczalne – 30m)
- Wyjścia bezpośrednio na zewnątrz budynku.
- Obiekt wyposażony w gaśnice zgodnie z normatywami określonymi §32 i §33 rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719). Stałe miejsca ustawienia gaśnic należy oznakować zgodnie z postanowieniami normy - PN-ISO 7010.
- Lokalizacja budynku jest zgodna z przepisami dot. warunków ochrony pożarowej.

## 5. Projektowana charakterystyka energetyczna

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609)

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065)

### 5.1. Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych								
I. Przegrody ściany zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]		Wsp.U <sub>c</sub> wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]		Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna		SZ 1	0,17		0,20		Tak
2	Ściana zewnętrzna		SZ 2	0,15		0,20		Tak
3	Ściana zewnętrzna		SZ 3	0,17		0,20		Tak
II. Przegrody dach								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]		Wsp.U <sub>c</sub> wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]		Warunek spełniony
1	Dach		D 1	0,15		0,15		Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]		Wsp.U <sub>c</sub> wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]		Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie		PG 1	0,28		0,30		Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]		Wsp.U <sub>c</sub> wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]		Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna		SW 1	1,27		Brak wymagań		Nie dotyczy
V. Przegrody drzwi wewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]		Wsp.U <sub>c</sub> wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]		Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne		DW 1	2,60		Brak wymagań		Nie dotyczy
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody		Symbol	Wsp. U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]		Wsp.U <sub>c</sub> wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]		Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne		DZ 1	1,30		1,30		Tak
Parametry przegród przezroczystych								
VII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U <sub>max</sub>	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,27	0,90	0,35	Tak	Tak

### 5.2. Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SZ 1, D 1, SZ 2, SZ 3

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,730
2	Luty	0,736

3	Marzec	0,652
4	Kwiecień	0,499
5	Maj	0,104
6	Czerwiec	-0,479
7	Lipiec	-1,688
8	Sierpień	-1,571
9	Wrzesień	0,155
10	Październik	0,447
11	Listopad	0,626
12	Grudzień	0,731

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,74$

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: 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:  $f_{Rsi,max}=0,85$

### 5.2.3 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	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,17	0,978	$0,978 > 0,736$	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,28	0,963	$0,963 > 0,852$	Spełniony
3	Dach	D 1	0,15	0,981	$0,981 > 0,736$	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna	SZ 2	0,15	0,981	$0,981 > 0,736$	Spełniony
5	Ściana zewnętrzna	SZ 3	0,17	0,978	$0,978 > 0,736$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,9	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	60,0	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	16,1	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	15600000	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	36,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$Y_{H,lim}$	1,3	-	
-									$a_H$	3,5	-	
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 $\theta_e$ , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1053	972	817	549	317	186	106	111	326	514	735	1057
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ 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
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1053	972	817	549	317	186	106	111	326	514	735	1057
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	183	220	412	581	781	810	828	693	548	353	203	167
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	720	650	720	697	720	697	720	720	697	720	697	720
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	903	870	1132	1278	1501	1506	1548	1413	1245	1074	900	887
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,45	0,69	1,11	2,13	3,40	5,33	4,72	1,74	1,00	0,61	0,43
$\gamma_{H,1}$	0,43	0,44	0,57	0,90	1,62	0,00	0,00	0,00	1,37	0,81	0,52	0,43
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,57	0,90	1,62	2,77	0,00	0,00	0,00	3,23	1,37	0,81	0,52
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,90	0,73	0,45	0,29	0,19	0,21	0,54	0,78	0,92	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1119,92	1002,54	564,44	173,32	21,40	3,44	0,53	0,82	38,11	204,49	590,28	1142,63



Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	859	794	667	448	259	152	86	90	266	420	600	863
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1912	1766	1484	997	576	338	192	201	591	934	1335	1920
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											4861,9	

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$	55	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	1,00	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	60,00	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	2,25	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2580,78	kWh/rok

#### 5.5. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu – część budynku												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata	$\theta_{int,C}$	24,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	19,7	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	20,0	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	5116800	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	22,8	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$(1/\gamma)_{C,lim}$	1,4	-									
-	$a_C$	2,5	-									
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$	$H_{tr,adj}$	44,9	W/K									
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi	$H_{zv}$	0,0	W/K									
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	$H_{ve}$	17,4	W/K									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,t}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	731	675	567	381	220	129	73	77	226	357	510	734
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,ht}=Q_{C,t}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c	731	675	567	381	220	129	73	77	226	357	510	734
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	48	56	110	154	208	221	224	186	144	90	52	43
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	293	264	293	283	293	283	293	293	283	293	283	293
Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	341	320	403	438	501	504	517	478	428	383	335	335
$\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$	0,29	0,29	0,42	0,64	1,06	1,47	1,88	1,70	0,90	0,58	0,38	0,28
$1/\gamma_{C,1}$	3,44	2,87	1,96	1,25	0,81	0,61	0,56	0,56	0,85	1,43	2,17	3,08
$1/\gamma_{C,2}$	3,52	3,44	2,87	1,96	1,25	0,81	0,61	0,85	1,43	2,17	3,08	3,52
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,00	0,23	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$	0,28	0,28	0,40	0,55	0,74	0,84	0,89	0,87	0,68	0,50	0,36	0,27
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	10,30	10,16	26,80	60,83	145,9 8	208,1 8	262,6 7	226,2 5	100,4 3	45,26	18,53	9,74
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok											1125,2	

## 5.6. Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa źródła	Pompa ciepła typu powietrze/woda	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	60	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_H$	2,50	-
Współczynnik $W_{el}$	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	2917,15	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	4,00	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego	3,38	-

nośnika $\eta_{H,tot}$		
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	42,90	kWh/rok
Nazwa źródła	Pompa ciepła typu powietrze/woda fotowoltaika	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	40	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik $W_H$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1944,77	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,00	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,59	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	28,60	kWh/rok

### 5.7. Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa źródła	Pompa ciepła typu powietrze/woda	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna 50% / system fotowoltaiczny 50%	
Współczynnik $W_W$	2,50 / 0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2580,78	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	2,60	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,77	-

Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok
---	------	---------

### 5.8. Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Nazwa źródła	Klimatyzator split	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_C$	2,50	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	1125,15	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R410A	
Sprawność wytwarzania ESEER	4,50	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	1,00	-
Wybrany wariant przesyłu	Klimatyzator rozdzielczy (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	4,50	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok

### 5.9. Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Nazwa źródła	Oświetlenie wbudowane LED	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	2,50	
Współczynnik $W_{el}$	2,50	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	525,37	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	60,00	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	3000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego $F_D$	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników $F_O$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

**5.10. Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej**

<b>Ogrzewanie i wentylacja</b>				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła typu powietrze/woda	2917,15	862,55	2335,24
2	Pompa ciepła typu powietrze/woda fotowoltaika	1944,77	749,86	0,00
Suma		4861,91	1612,41	2335,24
<b>Przygotowanie ciepłej wody</b>				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła typu powietrze/woda	1290,39	729,86	1824,65
2	Pompa ciepła typu powietrze/woda - fotowoltaika	1290,39	729,86	0,00
Suma		2580,78	1459,72	1824,65
<b>Oświetlenie wbudowane</b>				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie wbudowane LED	-	525,37	1313,42
Suma		-	525,37	1313,42
<b>Chłodzenie</b>				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Klimatyzator	1125,15	250,03	625,08
Suma		1125,15	250,03	625,08
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			142,80	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			65,32	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			6098,39	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			101,64	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	60,00	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	19,68	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	45,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	$\Delta EP_C$	8,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	50,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	103,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
101,64	<	103,20	Warunek spełniony

**5.11. Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021**

Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek EP < EP <sub>max</sub>	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

**5.12. Bilans mocy**

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E <sub>pom</sub> [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	71,55	