

# PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR		Gmina Człuchów ul. Szczecińska 33 77-300 Człuchów			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Budowa budynku zaplecza rekreacyjnego wraz z infrastrukturą techniczną			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Miejscowość: Kielpin Kategoria obiektu budowlanego: IX			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Nazwa jednostki ewidencyjnej: Gmina Człuchów Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: Kielpin Numery działek ewidencyjnych: 73/9 i 59			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANÝCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. arch. Mariusz Szczepocki	do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr uprawnień: 102/POOKK/V/2019	Architektura	październik 2021 r.	
Projektant sprawdzający	mgr inż. arch. Natalia Pestkowska	do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr uprawnień: 94/POOKK/V/2019	Architektura	październik 2021 r.	
Asystent projektanta	inż. arch. Magdalena Żmuda Trzebiatowska		Architektura	październik 2021 r.	
Projektant	mgr inż. Ewa Zagórzńska	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej nr uprawnień: POM/0353/POOK/12	Konstrukcja	październik 2021 r.	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Marcin Bartoś	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej nr uprawnień: POM/0112/POOK/13	Konstrukcja	październik 2021 r.	
Projektant	Zygmunt Cheba	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej nr uprawnień: AN/8346/138/84	Branża sanitarna	październik 2021 r.	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Zbigniew Łojewski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej nr uprawnień: POM/0045/PWOS/12	Branża sanitarna	październik 2021 r.	
Asystent projektanta	mgr inż. Martyna Kujawa		Branża sanitarna	październik 2021 r.	
Projektant	mgr inż. Grzegorz Dudziak	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej nr uprawnień: POM/0165/PWBE/17	Branża elektryczna	październik 2021 r.	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Michał Kozieł	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej nr uprawnień: SWK/0125/PBE/19	Branża elektryczna	październik 2021 r.	

# SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY .....	4
1. Rozwiązania konstrukcyjne, założenia przyjęte do obliczeń oraz podstawowe wyniki obliczeń .....	4
2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu .....	6
3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych .....	7
3.1. Fundamenty .....	7
3.2. Ściany fundamentowe murowane .....	7
3.3. Ściany konstrukcyjne murowane parteru .....	7
3.4. Dach .....	7
3.5. Elementy żelbetowe .....	8
3.6. Schody zewnętrzne .....	8
3.8. Parapety wewnętrzne .....	8
3.9. Podłoga na gruncie i posadzki .....	9
3.10. Orynnowanie i obróbki blacharskie .....	9
3.11. Tynki i okładziny wewnętrzne .....	9
3.12. Projektowane wykończenie obiektu .....	9
3.13. Kominy .....	9
4. Opis branży sanitarnej .....	9
4.1. Instalacje zewnętrzne .....	9
4.1.1. Przyłącze i instalacja wodociągowa .....	9
4.1.2. Przyłącze i zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .....	10
4.2. Instalacje wewnętrzne .....	11
4.2.1. Instalacja wodociągowa .....	11
4.2.2. Instalacja kanalizacyjna .....	11
4.2.3. Instalacja grzewcza .....	12
4.2.4. Pompa ciepła .....	12
4.2.5. Wentylacja .....	13
5. Opis branży elektrycznej .....	13
5.1. Zasilanie budynku .....	13
5.2. Instalacja oświetlenia podstawowego .....	13
5.3. Instalacja gniazd wtykowych .....	13
5.4. Instalacja odgromowa .....	14
5.5. Instalacja uziemiająco-wyrównawcza .....	14
5.6. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej .....	14
5.7. INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPRZEPięCIOWEJ .....	15
6. INSTALACJA FOTOWOLTAIKOWA .....	15
6.1. Podstawą opracowania były: .....	15
6.2. Panele fotowoltaiczne i inwerter .....	15
6.3. Oprzyrządowanie elektryczne .....	16
6.4. Okablowanie Strona DC .....	16
6.5. Strona AC .....	16
6.6. Konstrukcja wsporcza .....	17
6.7. Licznik energii elektrycznej .....	17
7. Uwagi końcowe .....	20
7.1. Zalecenia dla wykonawcy instalacji elektrycznej .....	20
7.2. Pomiary odbiorcze instalacji elektrycznej .....	20
8. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej .....	20
9. Charakterystyka energetyczna budynku .....	21
11. Uwagi końcowe .....	39

## RYSUNKI:

A-1: Rzut parteru – skala 1:100
A-2: Rzut dachu – skala 1:100
A-3: Przekrój A-A – skala 1:100
A-4: Przekrój B-B – skala 1:100
A-5: Elewacje frontowa i tylna – skala 1:100
A-6: Elewacje boczne – skala 1:100
A-7: Zestawienie stolarki – skala 1:100
A-8: Wizualizacje – skala 1:100
Z-1: Projekt zagospodarowania terenu – skala 1:500
D-1: Przekroje charakterystyczne – skala 1:50
K-1 Fundamenty 1:50
K-2 Nadproża/podciągi 1:50

K-3 Przekrój pionowy I-I 1:50  
K-4 Rzut konstrukcji dachu 1:50  
K-5 Przekrój wieży 1:50  
K-6 Słup SK-1 1:20  
K-7 Szczegół 1 1:20  
K-8 Szczegół 2 1:20  
S-1 Rzut przyziemia – instalacja wodno-kanalizacyjna, skala 1:100  
S-2 Aksonometria instalacji wodociągowej  
S-3 Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej, skala 1:100  
S-4 Rzut przyziemia – instalacje centralnego ogrzewania, skala 1:100  
S-5 Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania  
S-6 Schemat technologiczny instalacji centralnego ogrzewania, skala 1:100  
S-7 Profil podłużny przyłącza i instalacji wodociągowej skala 1:100/1:500  
S-8 Schemat studni wodomierzowej  
S-9 Profil podłużny przyłącza i instalacji kanalizacji sanitarnej skala 1:100/1:500  
E-1: Plan instalacji gniazd skala 1:100  
E-2: Plan instalacji oświetlenia - parter skala 1:100  
E-3: Plan instalacji odgromowej skala 1:100  
E-4: Schemat ideowy zasilania

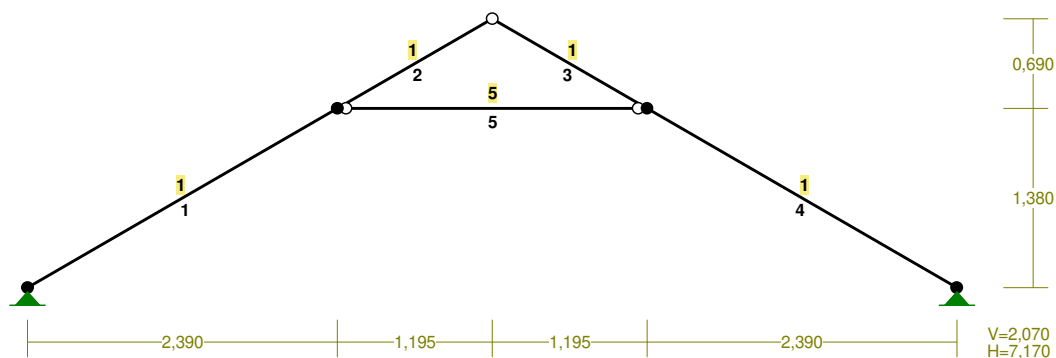
## **UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW**

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Rozwiązania konstrukcyjne, założenia przyjęte do obliczeń oraz podstawowe wyniki obliczeń

Projektowanym obiektem jest budynek 1-kondygnacyjny, niepodpiwniczony. Ściany osłonowe budynku murowane, dach budynku dwuspadowy o kącie nachylenia 30°.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;

10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1	00	1	2	2,390	1,380	2,760	1,000	1 B 200x100
2	01	2	3	1,195	0,690	1,380	1,000	1 B 200x100
3	10	3	4	1,195	-0,690	1,380	1,000	1 B 200x100
4	00	4	5	2,390	-1,380	2,760	1,000	1 B 200x100
5	11	2	4	2,390	0,000	2,390	1,000	5 B 160x80

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

---

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
-----	---------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------	-----------

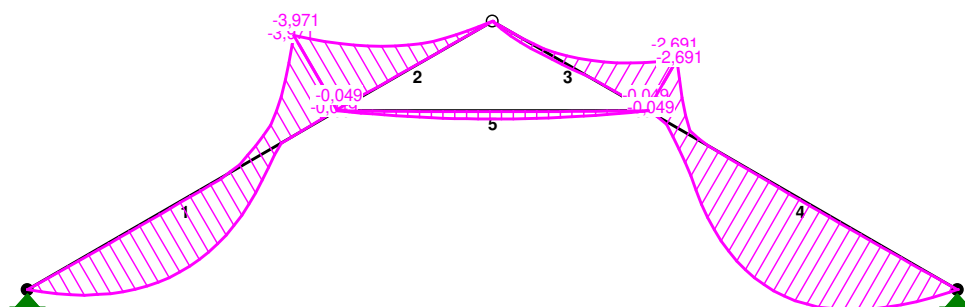
---

1	200,0	6667	1667	667	667	20,0	71 Drewno C24
---	-------	------	------	-----	-----	------	---------------

5	128,0	2731	683	341	341	16,0	71 Drewno C24
---	-------	------	-----	-----	-----	------	---------------

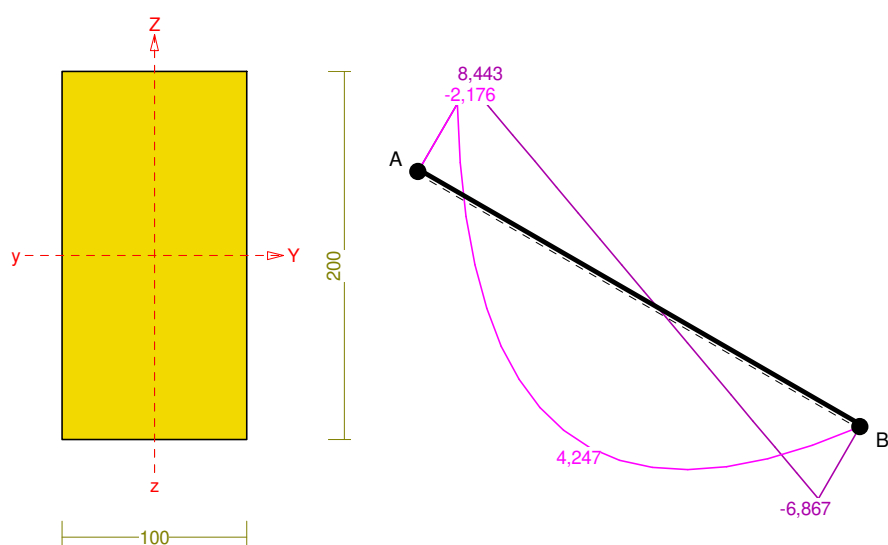
---

MOMENTY-OBWIEDNIE:



## Pręt nr 4-najbardziej wyężony

Zadanie: 1



## Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla  $x_a=2,76$  m;  $x_b=0,00$  m, przy obciążeniach „ABFGHI”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 31,001 / 200,00 \times 10 = \mathbf{1,55 < 3,27} = 0,337 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=1,55$  m;  $x_b=1,21$  m, przy obciążeniach „ABEFGHI”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,42}{0,950 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{6,37}{11,08} = \mathbf{0,730 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,42}{0,337 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{6,37}{11,08} = \mathbf{0,839 < 1}$$

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,55$  m;  $x_b=1,21$  m, przy obciążeniach „ABEFGHI”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,247 / 666,67 \times 10^3 = \mathbf{6,37 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,55$  m;  $x_b=1,21$  m, przy obciążeniach „ABCGHI”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,15}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,555 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,15}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,388 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1,55$  m;  $x_b=1,21$  m, przy obciążeniach „ABEFGHI”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,42^2}{9,69^2} + \frac{6,37}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,597 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,42^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{6,37}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,424 < 1}$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=2,76$  m, przy obciążeniach „ABFGHI”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,64^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,64 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=1,21$  m;  $x_b=1,55$  m, przy obciążeniach „ABEFGHI”.

$$u_{z,fin} = -0,1 + -8,6 = \mathbf{8,7 < 18,4} = u_{net,fin}$$

## 2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu

Projektuje się posadowienie budynku bezpośrednio na ławach fundamentowych na głębokości min.  $h_z=0,8$  m (głębokość przemarzania gruntu).

Podłoże nośne fundamentów stanowić będą utwory niespoiste o korzystnych parametrach wytrzymałościowych (warstwa I), w stanie średnio zagęszczonym oraz zagęszczona podsypka piaszczysta.

Gleba próchnicza występuje w postaci ciągłej warstwy o miąższości ca: 0,3 – 1,2 m. Nie może ona stanowić bezpośredniego podłoża fundamentów i nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia fundamentów i posadzek oraz powierzchni utwardzonych.

Z uwagi na stwierdzone warunki gruntowe (występowanie w poziomie posadowienia gruntów niespoistych, głębiej spoistych), zalecany jest odbiór podłoża gruntowego przez uprawnionego geologa.

W przypadku stwierdzenia gruntów nienośnych należy je zastąpić do poziomu posadowienia zagęszczaną warstwami podsypką ( $IS \geq 0,97$ ) piaszczystą.

Opinia geotechniczna znajduje się w załącznikach formalno-prawnych w projekcie architektoniczno-budowlanym.

### **3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych**

#### **3.1. Fundamenty**

- typ: bezpośrednie
- materiał: beton C20/25, chudy beton C8/10, A-IIIIN (B500SP)
- wymiary: ławy fundamentowe: 60x30 cm, stopa fund. 100x100x30 cm
- zbrojenie: zbrojenie podłużne ław: 4#12, ), zbrojenie stopy fundamentowej dołem prętami #16
- uwagi:
  - Bezwzględnie zachować min. grubość otulenia zbrojenia dla elementów konstrukcyjnych równą 5,0 cm od strony bezpośrednio stykającej się z gruntem.
  - W celu zabezpieczenia przed szkodliwą penetracją wilgoci całość fundamentów w części podziemnej zaizolować dyspersyjną masą asfaltowo kauczukową x2 lub innym środkiem dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

#### **3.2. Ściany fundamentowe murowane**

- typ: murowane
- materiał: bloczki betonowe klasy M-6 15 MPa; zaprawa: klasa 3 MPa
- grubość: 24 cm
- uwagi: Ocieplić od strony zewnętrznej polistyrenem ekstrudowanym XPS o gr. 18 cm i wykończyć płytkami klinkierowymi.

#### **3.3. Ściany konstrukcyjne murowane parteru**

- typ: murowane
- materiał: bloczki z betonu komórkowego kl. 600; zaprawa: klasa 3 MPa
- grubość: 24 cm
- uwagi: Ocieplić od strony zewnętrznej płytami styropianowymi EPS-80 gr. 20 cm/ 20+10 cm na zaprawie klejowej i wykończyć okładziną elewacyjną drewnopodobną/ tynkiem silikonowym.

#### **3.4. Dach**

- typ: dach dwuspadowy krokwiowo-jętkowy o kącie pochylecia 30°
- materiał: drewno C24
- elementy konstrukcyjne: drewniane:
  - krokwie 200x100 mm
  - jętki 160x80 mm
  - murlaty 160x160 mm
- pokrycie dachu:
  - więźba dachowa,
  - folia dachowa,
  - krokwie/wełna mineralna gr. 20 cm + 5 cm,  $\lambda=0,035$  W/mK,
  - łaty 5x5 cm/kontrłaty 5x2,5 cm,
  - blacha stalowa na rąbek stojący.

- uwagi:
- Krokwie dachowe połączone z murlatą za pomocą kątowników stalowych wzmocnionych 90x130x130 montowanych z obu stron krokwi oraz dodatkowo za pomocą wkręta ciesielskiego do drewna mocowaną przez całą jej wysokość. Płatwie służą usztywnieniu konstrukcji.
- Więźbę zabezpieczyć przed szkodnikami biologicznymi, a następnie zaimpregnować przeciwoogniowo. Elementy drewnianej konstrukcji dachowej projektowanej na styku z wieńcami należy odizolować warstwą papy.  
Ocieplenie dachu z wełny mineralnej gr. 20+5 cm. Wykończenie od wewnątrz wykonać z płyt gipsowo-kartonowych mocowanych po skosie do rusztu wsporczego, pozostałej części budynku wykonać sufity podwieszane na rusztach metalowych. Pod płytami G-K należy ułożyć izolację paroprzepuszczalną.
- Wykonać deskowanie pełne dachu za pomocą desek drewnianych grubości 28mm.
- Pod blachę należy ułożyć papę podkładową, oraz termozgrzewalną gr 5,2mm na powierzchni całego dachu.

### 3.5. Elementy żelbetowe

#### Podciągi

- typ: żelbetowe monolityczne
- materiał: beton C20/25; stal: klasa A-IIIIN
- wymiary: 24x24 cm

#### Nadproża

- typ: prefabrykowane L19
- materiał: beton C20/25

#### Wieńce

- typ: żelbetowe monolityczne
- materiał: beton C20/25; stal: klasa A-IIIIN
- wymiary: 24x24 cm
- uwagi: wieńce należy wykonać na ścianach murowanych zewnętrznych i wewnętrznych oraz na ścianach poddasza

#### Słupy

- typ: żelbetowe monolityczne
- materiał: beton C20/25; stal: klasa A-IIIIN
- wymiary: 24x24 cm

### 3.6. Schody zewnętrzne

Zastosowano następujące warstwy przy głównych wejściach:

- kostka brukowa z posypką grafitową gr. 6 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 gr. 5 cm;
- podsypka piaskowa zagęszczona mechanicznie gr. 10 cm;
- gruzobeton.

### 3.7. Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy konstrukcji drewnianej powinny być zabezpieczone antykorozyjnie (przed korozją biologiczną oraz atmosferyczną). Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać poprzez powlekanie całości konstrukcji warstwą impregnatu.

### 3.8. Parapety wewnętrzne

Drewniane, PCV lub kamienne, mocowane tradycyjnie z wcięciem w otwór okienny. Przyklejane i odizolowane termicznie od ościeżnicy oraz ściany za pomocą pianki montażowej i styropianu.



### **3.9. Podłoga na gruncie i posadzki**

Zaprojektowano podłogę na gruncie złożoną z podbudowy betonowej (beton klasy C12/15) o gr. 10,0 cm, folii, warstwy styropianu EPS 100 o gr. 12,0 cm i wylewki cementowej o gr. 6,0 cm. Posadzkę należy wykończyć warstwą wierzchnią zgodnie z częścią rysunkową. Pod podbudowę zastosować zagęszczoną podsypkę piaskową o gr. min. 20,0 cm.

### **3.10. Orynnowanie i obróbki blacharskie**

Projektuje się wykonać obróbki blacharskie z blachy powlekanej w kolorze szarym. Parapety zewnętrzne z profili blachy powlekanej w kolorze RAL 7016. System rynien ukrytych dla dachów bezokapowych i rury spustowe ukryte w warstwie izolacji.

- rynna  $\varnothing$  125 mm,
- rura spustowa  $\varnothing$  90 mm.

### **3.11. Tynki i okładziny wewnętrzne**

Zaprojektowano tynki cementowo wapienne – IV kategorii. W pomieszczeniach „mokrych” należy zastosować płyty wodoodporne. Zaplecze kuchenne powinno posiadać między szafkami dolnymi, a górnymi pas ułożony z powierzchni wodoodpornej i nienasiąkliwej – płytki ceramiczne (1 m x 6,5 m). Toalety powinna być pokryta na min. 2 m wysokości powierzchnią zmywalną, nienasiąkliwą i nieśliską (na całą wysokość ściany, płytki ceramiczne). Zaprojektowano sufity podwieszane na ruszcie systemowym. Ściany wewnętrzne i sufity malować farbami lateksowymi w kolorach białych i pastelowych w odmianie minimum półmatowej, tworzącej powierzchnie odporne na zabrudzenia oraz zadrapania. Prace przygotowawcze wykonać wg zalecenia producenta farb.

### **3.12. Projektowane wykończenie obiektu**

#### **Izolacja termiczna:**

- Ściana fundamentowe – styropian EPS 100 gr. 18 cm;
- Ściana zewnętrzna - styropian EPS 80 gr. 20 cm;
- Podłoga na gruncie – styropian EPS 100 gr. 12 cm;
- Dach – wełna mineralna gr. 20 cm + 5 cm.

#### **Przeciwwilgociowe:**

- Poziom posadzki (pod warstwą styropianu) – folia izolacyjna gr. 0,5 mm;
- Pionowa ścian fundamentowych – masa dyspersyjna asfaltowo - kauczukowa;
- Pozioma ścian fundamentowych – 2x folia;

#### **Nawierzchnie utwardzone:**

Projektuje się 7 miejsc parkingowych oraz dojścia i dojazdy utwardzone kostką betonową w kolorystyce pasującej do budynku i otoczenia. Miejsce pod gromadzenie odpadów wykonane z kostki betonowej grubości 8 cm na podbudowie z kruszywa łamanego.

### **3.13. Kominy**

Wykonać przewody wentylacyjne systemowe, ponad dachem obmurowane cegłą klinkierową i zakończone czapkami kominiarskimi,

## **4. Opis branży sanitarnej**

### **4.1. Instalacje zewnętrzne**

#### **4.1.1. Przyłącze i instalacja wodociągowa**

Zasilanie budynku w wodę będzie odbywać się z sieci wodociągowej zlokalizowanej w obrębie działki 59 (pas drogowy).

Opomiarowanie zużycia wody zrealizowane będzie za pośrednictwem wodomierza głównego dn15 zamontowanego w szczelnej studni wodomierzowej. W skład zestawu wchodzi: wodomierz, zawory odcinające

DN20 oraz zawór antyskażeniowy typu EA. Przy zabudowie wodomierza należy stosować materiały ocynkowane. Wodomierz montować poziomo, miernikiem ku górze.

Zaprojektowano przyłącze wodociągowe Ø32 wykonane z rury polietylenowej typu PE-RC. W projektowanym wodociągu należy wykonać włącznie za pomocą opaski z żeliwa sferoidalnego do nawiercania pod ciśnieniem typu NWZ z zasuwą odcinającą, obudową teleskopową i skrzynką do zasuw. Trasę i przebieg przyłącza pokazano w części rysunkowej opracowania. Zewnętrzna instalacja wodociągowa Ø32.

Przewody wodociągowe należy zasypywać w obrębie tzw. strefy niebezpiecznej, 30 cm ponad wierzch rurociągu ręcznie gruntem bez grud i kamieni. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej należy wykonywać warstwami. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 0,3 m. Elementy uzbrojenia podziemnego przewodów oznakować za pomocą tabliczek mocowanych na słupkach lub płotach granicznych. Trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 20 cm nad grzbietem rury. Przejścia przez ścianę jak i przejście pod fundamentem projektuje się w rurach ochronnych stalowych dn80.

Przed oddaniem wodociągu do eksploatacji przewody wodociągowe należy poddać dokładnemu płukaniu używając do tego celu wody czystej. Prędkość przepływu czystej wody w czasie płukania nie może być mniejsza od 1 m/s. Przewód wodociągowy uważa się za wypłukany, gdy wypływająca woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności przyłącza wody. Próbę przyłącza wody należy przeprowadzić na ciśnieniu 1,0 MPa. Za pozytywny wynik próby ciśnienia uważa się spadek ciśnienia mniejszy niż 0,1 MPa w ciągu 0,5 godziny. W razie stwierdzenia nieszczelności na złączach należy natychmiast dokonać naprawy.

Po zakończeniu prac należy teren doprowadzić do stanu poprzedniego. Ponadto roboty technologiczne winne być wykonane zgodnie z „Warunkami Technologicznymi Wykonania i Odbioru Robót” – podanymi przez producentów rur oraz armatury.

#### **4.1.2. Przyłącze i zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki bytowe z projektowanego budynku będą odprowadzane do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na działce o nr 59 (pas drogowy).

W związku z różnicą rzędnych budynku i drogi, pod którą zlokalizowana jest sieć, przed połączeniem z istniejącym przyłączem należy zastosować przepompownię ścieków odpowiednią dla tłoczenia ścieków do kanalizacji sanitarnej.

Parametry pracy pompy:

- wysokość podnoszenia 16-2,6 m,
- napięcie 230 V,
- przepływ 0,7-1,9 l/s,
- moc 1,41/1,0.

Zaprojektowano przyłącze kanalizacyjne Ø40 wykonane z rury polietylenowej typu PE-RC. Należy wykonać szczelne włącznie do istniejącej studni. Zewnętrzną instalację należy wykonać z rur 160PVC. Na załamaniach posadowić studzienki rewizyjne Ø425. Trasę i przebieg przyłącza pokazano w części rysunkowej opracowania.

##### **Roboty montażowe**

Głębokość ułożenia kanalizacji sanitarnej od powierzchni terenu do spodu rury powinna wynosić min. 1,0 m. Przewody układać na podsypce piaskowej o grubości warstwy wynoszącej 10 cm, przewody do wysokości min. 0,3 m ponad wierzch rury zasypać materiałem sykim podlegającym zagęszczeniu. Powyżej dopuszcza się zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Trasę należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru brązowego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić 20 cm nad grzbietem rury. Przejścia przez ścianę jak i przejście pod fundamentem projektuje się w rurach ochronnych.

Po zakończeniu prac należy teren doprowadzić do stanu poprzedniego. Ponadto roboty technologiczne powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami Technologicznymi Wykonania i Odbioru Robót” - podanymi przez producentów rur oraz armatury.

##### **Próba szczelności**

Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności kanalizacji sanitarnej. Próbe ciśnienia kanalizacji sanitarnej wykonać należy na ciśnieniu od 0,01 MPa do 0,05 MPa i obserwować czy nie nastąpił spadek zwierciadła wody. W razie stwierdzenia nieszczelności na złączach należy natychmiast dokonać naprawy.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

## 4.2. Instalacje wewnętrzne

### 4.2.1. Instalacja wodociągowa

Rozprowadzenie zimnej wody projektuje się przewodem z rur polietylenowych prowadzonych w posadzce i bruzdach ściennych. Przejścia przez ściany należy wykonać w tulejach ochronnych. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w zasobniku ciepłej wody użytkowej pojemności 100 litrów w pomieszczeniu gospodarczym.

Wodę zimną, c.w.u. i cyrkulacyjną należy prowadzić w bruzdach, podejścia do pojedynczego przyboru wykonuje się z rur o przekroju poprzecznym Ø16, od dołu z przyłączem elastycznym. Lokalizacja przyborów czepalnych oraz rozprowadzenie instalacji zgodnie z częścią graficzną. Przewody należy zaizolować.

Zapotrzebowanie na wodę do picia i na potrzeby gospodarcze określono na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 grudnia 1996 r. w sprawie urządzeń zaopatrzenia w wodę i urządzeń kanalizacyjnych oraz w oparciu o normę PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”. Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

#### Zapotrzebowanie na wodę

a) Na cele bytowe:

$$q = 0,698 \cdot (\Sigma q_n)^{0,50} - 0,12 \left[ \frac{dm^3}{s} \right]$$

- zestawienie przyborów sanitarnych dla projektowanego budynku

Rodzaj punktu czepalnego	Ilość	Przepływ $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	Razem $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]
umywalka	5	0,07	0,35
WC	3	0,13	0,39
zlewozmywak	2	0,07	0,14
basen porządkowy	1	0,07	0,07
<b>RAZEM: <math>\Sigma q_n</math></b>			<b>0,95</b>

$$q = 0,698 \cdot (0,95)^{0,50} - 0,12 = 0,56 \left[ \frac{dm^3}{s} \right] = 2,02 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

### 4.2.2. Instalacja kanalizacyjna

Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń budynku odprowadzane będą jednym wyjściem (jak w części graficznej) do projektowanej kanalizacji sanitarnej. Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować pion odpowietrzający z wywiewką wyprowadzoną ponad połac dachową. U nasady pionów montować rewizje. Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach lub obudowane płytami kartonowo gipsowymi. Podejścia do przyborów prowadzone są w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych. Trasy projektowanych kanałów oraz ich średnice i spadki ułożenia pokazano w części rysunkowej niniejszego projektu.

#### Obliczenia

Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość urządzeń	DU [ $\frac{dm^3}{s}$ ]	Ilość urządzeń x DU
1	umywalka	5	0,3	1,50
2	WC	3	2,0	6,00
3	zlewozmywak	2	0,5	1,00
4	basen porządkowy	1	0,5	0,50
<b>Σ Ilość x DU</b>				<b>9,00</b>

#### Natężenie przepływu ścieków

$$qs = K$$

#### 4.2.3. Instalacja grzewcza

We wszystkich pomieszczeniach przewidziano instalację grzejnikową w układzie rozdzielaczowym zasilaną z projektowanej pompy ciepła. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki płytowe i łazienkowe. Wymiary grzejników zgodnie z częścią graficzną. Projektuje się zamontowanie grzejników z podejściem dolnym. Grzejniki z podejściem dolnym posiadają wbudowany zawór i należy montować je w minimalnej odległości od ściany 5 cm, a od posadzki 15 cm. Grzejniki są dostarczane z zaworem fabrycznie ustawionym na najwyższą wartość współczynnika kv dla instalacji dwururowych i posiadają świadectwo dopuszczenia wyd. przez COBRTI "INSTAL".

Przewody instalacji wykonane będą z polietylenu sieciowanego. Przewody instalacji prowadzić w warstwie posadzki. Przy przejściach przez przegrody oraz w brzdach przewody zabezpieczyć przed tarciem.

W trakcie układania rur należy ściśle przestrzegać prowadzenia trasy przewodu, ilości położenia i konstrukcji uchwytów przesuwanych i stałych oraz kompensatorów. Rurociągi należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu producenta rur.

Całość instalacji poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśn. 4 bar oraz próbie na gorąco przy ciśnieniu roboczym o max temperaturze zasilania. Upřednio instalację należy przepłukać wodą z prędkością wypływu min 2 m/s aż do uzyskania na wypływie czystej wody.

ZESTAWIENIE GRZEJNIKÓW				
Lp.	Nazwa dobranego grzejnika	Typ grzejnika	Wysokość/ długość	Moc grzejnika [W]
1	C33/600/1400	płytowy	600/1400	1124
2	C22/500/600	płytowy	500/600	306
3	C22/600/1800	płytowy	600/1800	1059
4	C22/600/1200	płytowy	600/1200	706
5	C22/600/1100	płytowy	600/1100	647
6	SAN/714/400	łazienkowy	714/400	314

#### 4.2.4. Pompa ciepła

Instalacja będzie się składała z pompy ciepła typu powietrze-woda. Dobrane urządzenie umożliwia podgrzewanie wody w osobnym zasobniku ciepłej wody użytkowej, a także w przyszłości podłączenie urządzeń chłodniczych oraz wentylacyjnych z odzyskiem ciepła. Możliwe będzie również zasilanie prądem z instalacji fotowoltaicznej. Pompa zostanie zainstalowana w wydzielonym w tym celu pomieszczeniu technicznym na parterze. Pompa ciepła pracuje w zakresie mocy grzewczej od 5,7 do 14,7 kW. Może pracować w pozycji stojącej lub wiszącej.

Instalacja pompy ciepła wykonana zostanie jako zamknięta, zabezpieczona przeponowym naczyniem wzbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa o nastawie 3 bar. Przekazywanie ciepła odbywało się będzie do zbiornika buforowego o pojemności 300 l. Należy zapewnić odpływ kondensatu do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w zasobniku c.w.u. o pojemności 100l zasilanym z pompy ciepła.

#### **4.2.5. Wentylacja**

W celu zapewnienia wentylacji świetlicy zaprojektowano wentylację grawitacyjną.

W pomieszczeniach sanitarnych należy zastosować wentylację grawitacyjną wspomaganą wentylatorami osiowymi (łazienkowymi) o wydajności maksymalnej 100 m<sup>3</sup>/h. Toalety publiczne należy wyposażyć w wentylację kanałową z wentylatorem kanałowym średnicy 100 mm.

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń sanitariatów poprzez kratki lub otwory kontaktowe w drzwiach o przekroju min. 220 cm<sup>2</sup>.

### **5. Opis branży elektrycznej**

#### **5.1. Zasilanie budynku**

Zasilanie budynku zostanie wykonane zgodnie z warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez ENERGA Operator S.A.. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej obiektu są zaciski w złączu kablowym. Projekt przyłącza zgodnie z umową przyłączeniową wykona ENERGA Operator S.A. Podmiot przyłączany wykona połączenie pomiędzy rozdzielnicą główną budynku RG

a złączem kablowo-pomiarowym. Trasa pokazana została na projekcie zagospodarowania terenu – rys. 1.

Wewnętrzna linię zasilającą (WLZ) do budynku projektuje się przy wykorzystaniu kabla YKXS 5x16mm<sup>2</sup>.

Ww. kabel zostanie doprowadzony od złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielnicy głównej budynku – RG 1.

Projektowany kabel należy układać w tynku, w korytkach kablowych lub w posadzce (w rurze osłonowej), natomiast na działce w gruncie na głębokości ok. 70cm zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. W miejscach skrzyżowań z instalacjami podziemnymi oraz przy przejściu pod powierzchnią utwardzoną stosować rury osłonowe do kabli typu DVK firmy AROT. Przy przejściu przez ścianę projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową i masą uszczelniającą. Wszelkie prace wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

Na czas trwania robót budowlanych należy zabezpieczyć istniejące linie kablowe mogące kolidować z projektowanym obiektem. Linie kablowe zabezpieczyć rurami osłonowymi ew. wykonać połączenie kablowe poza rejonem wykonywanych prac budowlanych .

Pomiar energii elektrycznej będzie realizowany przez układ pomiarowy bezpośredni energii elektrycznej czynnej. Układ pomiarowy zostanie zlokalizowany w złączu kablowo-pomiarowym. Licznik zamontuje zakład energetyczny.

#### **5.2. Instalacja oświetlenia podstawowego**

Instalację oświetlenia podstawowego wykonać należy przewodem YDY-żo 3\*1,5mm<sup>2</sup>; 4\*1,5mm<sup>2</sup>; 5\*1,5mm<sup>2</sup>, zaleca się prowadzenie przewodów w giętkich rurach osłonowych z tworzywa nierozprzestrzeniającego ognia, samogasnącego o odporności na ściskanie do 320N, a także uchwyty montażowych nierozprzestrzeniających płomienia, samogasnących. Połączenia żył przewodów nie należy skręcać ze sobą, gdyż powoduje to zwiększoną rezystancję przepływu i wzrost ich temperatury. Zamiast tego zaleca się łączenie za pomocą złączek, najlepiej żelowanych. Wyłączniki oświetlenia należy zainstalować na wysokości 1,4m nad poziomem podłogi. W pomieszczeniach mokrych zastosować osprzęt o stopniu ochrony co najmniej IP 44. Rozmieszczenie elementów pokazane zostało na odpowiednich rysunkach E-1, E-2.

#### **5.3. Instalacja gniazd wtykowych**

Projektowaną instalację siły i gniazd wtykowych należy wykonać kablami typu YDY-żo o odpowiednim przekroju. Obwody 1 fazowe należy wykonać przewodami trójżyłowymi, a 3 fazowe kablami lub przewodami pięćżyłowymi posiadającymi żyłę ochronną PE oznaczoną kolorami żółtym i zielonym. Rozmieszczenie elementów pokazane zostało na odpowiednich rysunkach

E-1, E-2, Obwody siłowe będą zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowo prądowymi o charakterystykach B lub C. Do uruchamiania wentylatora wywiewnego należy zastosować łącznik świecznikowy (E-1, E-2), w toaletach wentylator podpiąć przez łącznik oświetleniowy. Wysokość montażu ustalić na budowie.

#### **5.4. Instalacja odgromowa**

Zgodnie z normą PN-EN 62305:2008 zaprojektowano instalację odgromową na projektowanym budynku. Do tego celu wykorzystano zbrojenia żelbetowych fundamentów budynków jako naturalnych uziomów odgromowych. W tym celu do zbrojenia fundamentu należy przyłączyć wypusty uziemiające z bednarki FeZn 30x4mm. Do tych wypustów należy przyłączyć przewody odprowadzające instalacji odgromowej - używając złącz kontrolnych. Złącza kontrolne montować w puszkach izolacyjnych, które mocować we wnękach w elewacji.

Na dachu budynku zaprojektowano siatkę zwodów poziomych niskich z drutu FeZn  $d=8$  mm. Decyzję o wykonaniu zwodów jako naprężane lub jako nienaprężane winien na budowie podjąć wykonawca instalacji w porozumieniu z wykonawcami konstrukcji i pokrycia dachu. Zaprojektowano ułożenie przewodów odprowadzających z takiego samego drutu jak zwody. Przewody odprowadzające należy układać w bruzdzie pod tynkiem. Bruzdę zakryć zaprawą cementowo-wapienną. Należy szczególną uwagę zwrócić na miejsce wprowadzenia drutu pod tynk - wprowadzenie należy wykonać w taki sposób, aby nie dopuścić do niszczenia tynku przez drut poruszany wiatrem i przez wodę deszczową ściekającą po drucie. Ewentualne urządzenia i konstrukcje metalowe na dachu (rynny, maszty antenowe itp.) nie pokazane na planie instalacji odgromowej należy również połączyć z siatką zwodów poziomych drutem FeZn-8 mm..

#### **5.5. Instalacja uziemiająco-wyrównawcza**

Zaprojektowano uziom fundamentowy kratowy sztuczny, wykonany bednarką stalową ocynkowaną Fe/Zn 30x4mm, układaną „w” lub „na” warstwie chudego betonu pod płytą fundamentową. Zadanie szyny uziemiającej będzie spełniać szyna PE zamontowana w rozdzielnicy głównej RG. Do szyny uziemiającej muszą być podłączone wszystkie metalowe przyłącza i metalowe instalacje wewnętrzne. W szczególności do szyny należy podłączyć metalowe przyłącza i piony instalacji. Metalowe piony instalacji sanitarnych należy dodatkowo połączyć między sobą przewodem LY-żo 10 mm<sup>2</sup>. Szynę należy uziemić – połączyć z wypustem uziomu fundamentowego. Wypust uziomu wykonać z bednarki FeZn 30x4 i połączyć trwale (spawanie) ze zbrojeniem fundamentu wykonanym zgodnie z projektem architektonicznym. Na etapie wykonawstwa należy sprawdzić ciągłość galwaniczną uziomu. Wypust uziomu należy połączyć z szyną PE w rozdzielnicy głównej za pomocą przewodu LgY25mm<sup>2</sup> układanego w rurze osłonowej. Instalację wodociagową, wykonaną z materiałów przewodzących prąd elektryczny, należy przed i za wodomierzem połączyć przewodem metalowym - połączenie wykonać bednarką FeZn30x4mm.

Minimalne przekroje przewodów służących do łączenia poszczególnych szyn wyrównawczych lub głównej szyny uziemiającej (GSU) z uziomem:

- 16mm<sup>2</sup> - dla przewodów miedzianych,
- 25mm<sup>2</sup> - dla przewodów aluminiowych,
- 50mm<sup>2</sup> - dla przewodów stalowych.

Minimalne przekroje przewodów do łączenia wewnętrznych metalowych instalacji z szyną wyrównawczą:

- 6mm<sup>2</sup> - dla przewodów miedzianych,
- 10mm<sup>2</sup> - dla przewodów aluminiowych,
- 16mm<sup>2</sup> - dla przewodów stalowych..

#### **5.6. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej**

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa jest realizowana przez izolowanie części czynnych za pomocą zastosowania odpowiednich izolacji (przewody) oraz obudowy (rozdzielnica). Dodatkową ochronę od porażień stanowić będzie samoczynne wyłączanie zasilania w czasie 0,4s. Realizację samoczynnego wyłączenia zasilania zapewniają zabezpieczenia obwodów – wyłączniki nadprądowe oraz różnicowoprądowe. Przewód ochronny PE powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego, przewód neutralny N koloru niebieskiego. Rozdział przewodu

ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i przewód ochronny PE wykonać w rozdzielnicy głównej. Części przewodzące dostępne urządzeń elektrycznych należy połączyć z uziemionym przewodem PE.

**Uwaga:**

**Podane w dokumentacji nazwy typów urządzeń podano tylko i wyłącznie dla celów informacyjnych. Wykonawca może zastosować inne urządzenia i aparaty, ale muszą zostać zaakceptowane przez inwestora. Ich parametry techniczne nie mogą być gorsze od zaprojektowanych.**

## **5.7. INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPRIĘCIOWEJ**

Jako ochronę przeciwprzebieciową zaprojektowano zainstalowanie ograniczników przebieciowych w rozdzielnicy. Będzie to ogranicznik klasy T1+T2. Ochronnik ten stanowić będzie ochronę przed przebieciami łączeniowymi i atmosferycznymi oraz przed bezpośrednim działaniem prądów piorunowych i jego zadaniem będzie ograniczanie przebiegów do poziomu mniejszego niż 1,5kV.

## **6. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

### **6.1. Podstawą opracowania były:**

- uzgodnienia z Inwestorem,
- projektowany rzut dachu budynku,
- obowiązujące przepisy i normy a w szczególności:
  - o PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwale przewodów
  - o PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
  - o PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
  - o PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

### **6.2. Panele fotowoltaiczne i inwerter**

Dla instalacji fotowoltaicznej dobiera się panele monokrystaliczne o mocy 460 Wp. W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwertery mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Zastosowane inwertery powinny charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniając montaż wewnątrz budynku. Inwertery powinny być wyposażone w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC, pozwalający wyeliminować uszkodzenia w okablowaniu paneli fotowoltaicznych jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Przewody od paneli fotowoltaicznych zamontowanych na dachu budynku należy poprowadzić na dachu w korytach boks lub w peszlach. Inwertery należy zawiesić na ścianie pomieszczenia (zgodnie z zaleceniami Producenta) w odpowiednich odległościach od siebie by uwzględnić wzajemne oddziaływanie ciepłe urządzeń.

### 6.3. Oprzyrządowanie elektryczne

Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej:

#### a) Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji realizowana będzie poprzez izolację przewodów łączeniowych w instalacji. Przewody instalacji fotowoltaicznej zostaną poprowadzone w rurach grubościennych (na zewnątrz budynku – dach oraz elewacja), rurach instalacyjnych (wewnątrz budynku). Wszystkie zabezpieczenia strony DC i strony AC zostaną umieszczone w skrzynkach utrudniających bezpośredni dostęp osób niepożądanych. Falowniki w 1 klasie ochronności, w celu ochrony przed dotykiem pośrednim zostaną przyłączone do przewodu ochronnego instalacji elektrycznej.

#### b) Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana będzie poprzez zastosowanie ograniczników przepięć zamontowanych po stronie DC i AC instalacji. Po stronie DC należy zastosować ograniczniki przepięć do 1200V Typu 2. Po stronie AC należy zastosować ograniczniki przepięć TNS 255 Typu 2.

#### c) Ochrona przetężeniowa i zwarciorowa

Jako ochrona przetężeniowa i zwarciorowa po stronie inwertera zastosowane zostaną wkładki topikowe zgodnie z DTR falownika.

### 6.4. Okablowanie Strona DC

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji przewodem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4. Przewód solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przewody w budynku należy układać w korytach/rurkach instalacyjnych.

Po stronie stałoprądowej projektuje się przewód o przekroju 6 mm<sup>2</sup>. Dobór przekroju

kabla przedstawiono w części obliczeniowej opracowania. Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- II klasa ochrony,
- zakres temperatur pracy: -40°C do 120°C,
- podwójna izolacja,
- odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych.

### 6.5. Strona AC

Oprzewodowanie AC należy wykonać za pomocą przewodów elektrycznych YDY o przekroju podanym w projekcie.



#### **6.6. Konstrukcja wsporcza**

Na dachach budynków projektuje się instalacje umieszczoną na konstrukcji wsporczej wykonanej z aluminium i stali nierdzewnej. W instalacji zakłada się montaż paneli w układzie pionowym na gruncie oraz poziomym na dachu biurowca. System montażowy powinien być systemem dedykowanym do instalacji fotowoltaicznych. Cała konstrukcja w celu uniknięcia występowania różnic potencjałów powinna być podłączona do lokalnej szyny połączeń wyrównawczych. Należy wykonać połączenia wyrównawcze całej konstrukcji.

#### **6.7. Licznik energii elektrycznej**

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zaplanowano wykorzystanie licznika energii wbudowanego w inwertery. Licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwia gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz umożliwia podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.

Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy przyłączyć do obiektu składając Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej według zasad i druków obowiązujących na dzień podłączenia instalacji.

## 5.8. OZNACZENIA INSTALACJI PV

Oznaczenie instalacji pozwala na identyfikację elementów instalacji fotowoltaicznych oraz umożliwia ich bezpieczną eksploatację oraz serwis. W przypadku prowadzonej akcji

gaśniczej informuje o charakterze obiektu, o jego sposobie jego zasilania a zatem pozwala zastosować odpowiednią i bezpieczną akcję ratunkową.

Naklejka	Miejsce umieszczenia
	Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu
	Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy RAC pod wyłącznikiem nadprądowym
	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnicy RAC
	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik
 	Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części
 	Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnicy RDC
 	Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku
	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RAC zaraz nad drzwiczkami
	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RDC zaraz nad drzwiczkami.

## 5.9. PRZEGLĄDY SERWISOWE

Mimo iż instalacje fotowoltaiczne charakteryzują się bardzo niską koniecznością obsługi, do bezpiecznej i prawidłowej pracy wymaga-

ją okresowych przeglądów. Poniższa tabela przedstawia najczęściej zalecane czynności serwisowe.

Czynność*	Częstotliwość	Kto wykonuje?
Kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej, modułów fotowoltaicznych i falowników	raz w roku	inwestor/serwis
Szczegółowa diagnostyka falownika	co 5 lat	serwis
Czyszczenie radiatorów falownika	raz w roku	inwestor/serwis
Sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie urządzeń zabezpieczających	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie konstrukcji wsporczej, zacisków modułów fotowoltaicznych	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie)	co kwartał	inwestor/serwis
Pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa)	co 5 lat	serwis
Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji	co kwartał	inwestor/serwis

\* Pełen zakres przeglądów serwisowych i częstotliwość zawsze należy odnieść do wytycznych producentów poszczególnych komponentów.

## **7. Uwagi końcowe**

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Przewody YDY winny posiadać izolację 450/750V i barwy zgodnie z wymaganiami normy.
- Zakres robót objęty niniejszym opracowaniem winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- Wykonane roboty elektryczne podlegają odbiorowi końcowemu technicznemu i przekazaniu do eksploatacji. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego
- Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych oraz wykonać pomiary rezystancji izolacji i urządzeń oraz wykonać pomiar natężenia oświetlenia. Należy wykonać dokumentację powykonawczą, do wykonanych pomiarów należy sporządzić protokoły.
- Podane w dokumentacji nazwy typów urządzeń podano tylko i wyłącznie dla celów informacyjnych. Wykonawca może zastosować inne urządzenia i aparaty, ale muszą zostać zaakceptowane przez inwestora. Ich parametry techniczne nie mogą być gorsze od zaprojektowanych.
- Przy wykonywaniu prac należy przestrzegać uwag i zaleceń podanych w instrukcjach technicznych materiałów stosowanych firm
- Wszystkie przejścia instalacji elektrycznych przez strefy pożarowe oraz elementy o wymaganej odporności ogniowej muszą być zgodne z odpornością ogniową danej strefy pożarowej oraz danego elementu, przez które przechodzi instalacja elektryczna i teletechniczna, zgodnie z projektem architektonicznym.
- Materiały elektroinstalacyjne muszą być zgodne z Polską Normą i Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Elektroinstalacyjnych.

### **7.1. Zalecenia dla wykonawcy instalacji elektrycznej**

Wykonując instalację elektryczną, trzeba uwzględnić także następujące zalecenia:

- przewody powinny być łączone z oprawami i łącznikami z pominięciem puszek rozgałęźnych przewody powinny mieć izolację wzmocnioną na napięcie robocze 450/750V;
- prowadzone przewody i rurki osłonowe muszą być luźne i trzeba zostawić zapas długości (w budynkach drewnianych trzeba uwzględnić nie tylko obciążenia własne i zewnętrzne konstrukcji, ale też tzw. naprężenia mechaniczno-wilgotnościowe, jakie następują podczas eksploatacji budynku, a które mogą spowodować przerwanie instalacji);
- oprawy świetlne i gniazda elektryczne zasilające urządzenia o dużej mocy mogą emitować ciepło, co stwarza zagrożenie pożarowe. Dlatego w trzeba je oddzielić od elementów drewnianych i umieścić w puszkach z tworzywa bezhalogenowego – zapewnią one odpowiednie odprowadzenie ciepła;
- obwody instalacji elektrycznej powinny być chronione wyłącznikiem różnicowoprądowym.

### **7.2. Pomiary odbiorcze instalacji elektrycznej**

Po zakończeniu wszystkich robót należy wykonać następujące pomiary:

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji izolacji przewodów,
- parametrów wyłączników różnicowoprądowych,
- natężenia oświetlenia pomieszczeń,
- rezystancji uziemień odgromowych.

Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokoły.

## **8. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej**

Odległości projektowanego budynku od granic działki i obiektów zlokalizowanych na sąsiednich nieruchomościach zachowane zgodnie z decyzją. Usytuowana budowa budynku zgodnie z rysunkiem projektu zagospodarowania terenu.

Projektowany budynek na terenie działki 73/9 nie będzie oddziaływać na otaczający teren ani wprowadzać ograniczenia w zagospodarowaniu sąsiednich działek.

Budynek z jedną kondygnacją nadziemną bez kondygnacji podziemnych. Budynek z wysokością 5,71 – budynek niski. Budynek zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Zgodnie z §3 ust 3. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej( Dz.U. 2021 poz. 1722) projekt nie wymaga uzgodnienia pod względem ochrony przeciwpożarowej.

## 9. Charakterystyka energetyczna budynku

### 10. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Budynek zaplecza rekreacyjnego



Nazwa obiektu	Budynek zaplecza rekreacyjnego
Adres obiektu	77-300 Kiełpin
Całość/ część budynku	Całość budynku
Nazwa inwestora	Gmina Człuchów
Adres inwestora	ul. Szczecińska
Kod, miejscowość	77-300, Człuchów
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , $m^2$ )	108,00
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , $m^2$ )	136,00
Powierzchnia netto ( $P_n$ , $m^2$ )	120,00
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , $m^2$ )	108,00
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , $m^2$ )	0,00
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , $m^2$ )	0,00
Kubatura budynku ( $V$ , $m^3$ )	324,00

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 12) Urządzenia pomocnicze

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

## 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 <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ	0,17	0,20	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Dach	D-1	0,16	0,70	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG-1	0,25	0,30	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SWn	0,59	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana wewnętrzna	SWd	1,00	Brak wymagań	Nie dotyczy
V. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	D1 90/206	5,00	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne	D 120/200	5,00	Brak wymagań	Nie dotyczy
VI. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ1 120/200	1,10	1,30	Tak
2	Drzwi zewnętrzne	D2 90/205	1,10	1,30	Tak

--

<b>Parametry przegród przezroczystych</b>
---

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	O1 119/119	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	O2 59/119	0,80	0,70	1,40	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	O3 149/119	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	O4 119/219	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy



## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

### Grupa "Część budynku"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m <sup>2</sup> •K]	$A_0 = 0,00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 220,00\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 0,00\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 33,00\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\max}$	<b>Warunek spełniony</b>

### 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SZ

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,714
2	Luty	0,752
3	Marzec	0,642
4	Kwiecień	0,581
5	Maj	0,304
6	Czerwiec	-0,344
7	Lipiec	-0,479
8	Sierpień	-0,690
9	Wrzesień	0,279
10	Październik	0,538
11	Listopad	0,671
12	Grudzień	0,712

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,75$

### 3.1.2 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	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,844
2	Luty	0,844
3	Marzec	0,844
4	Kwiecień	0,844
5	Maj	0,844
6	Czerwiec	0,844
7	Lipiec	0,844
8	Sierpień	0,844
9	Wrzesień	0,844
10	Październik	0,844
11	Listopad	0,844
12	Grudzień	0,844

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,84$

**3.2 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	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ	0,17	0,978	$0,978 > 0,752$	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG-1	0,25	0,967	$0,967 > 0,844$	Spełniony
3	Dach	D-1	0,16	0,981	$0,981 > 0,752$	Spełniony

#### 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek rekreacji indywidualnej												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	18,5	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_i$	108,0	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	6,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	17820000	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	60,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	5,0	-	
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 $\theta_e$ , °C	-0,7	-3,8	3,5	5,9	11,5	15,6	16,0	16,5	11,8	7,2	2,0	-0,5
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	937	973	747	618	385	193	181	158	359	579	788	928
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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	937	973	747	618	385	193	181	158	359	579	788	928
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	248	246	480	693	890	864	886	855	552	405	240	156
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_i \cdot t_m$ kWh/m-c	546	494	546	529	546	529	546	546	529	546	529	546
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	794	740	1026	1222	1436	1393	1432	1402	1081	952	769	702
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,68	0,60	1,12	1,64	3,35	8,12	9,37	11,46	2,72	1,38	0,79	0,60
$\gamma_{H,1}$	0,64	0,64	0,86	1,38	2,50	0,00	0,00	0,00	2,05	1,08	0,70	0,64
$\gamma_{H,2}$	0,64	0,86	1,38	2,50	5,74	0,00	0,00	0,00	7,09	2,05	1,08	0,70
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,95	0,97	0,78	0,59	0,30	0,12	0,11	0,09	0,37	0,68	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	420,16	516,30	113,18	25,80	0,70	0,00	0,00	0,00	1,65	44,60	272,22	483,44
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											1878,0	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	V	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Budynek rekreacji indywidualnej	108,00	324,00	18,5	1878,05
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					1878,05

**5) 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, $\rho_w$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$	55	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,55	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_r$	108,00	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,80	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	908,43	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Pompa ciepła woda-powietrze	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Inne	
Współczynnik $W_H$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1878,05	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45oC)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	2,60	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,82	-
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 $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	1,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	184,68	kWh/rok



## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Pompa ciepła woda-powietrze	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Inne	
Współczynnik $W_w$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	908,43	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	2,60	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi nieizolowanymi i izolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	1,48	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	7,29	kWh/rok

## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Oświetlenie podstawowe	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,\%}$	1451,25	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	108,00	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	250,00	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

**9) 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	Pompa ciepła woda-powietrze	1878,05	986,65	554,04
Suma		1878,05	986,65	554,04
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła woda-powietrze	908,43	612,98	21,87
Suma		908,43	612,98	21,87
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie podstawowe	-	1451,25	4353,75
Suma		-	1451,25	4353,75
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			25,80	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			30,03	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			4929,66	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			45,65	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	108,00	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	25,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

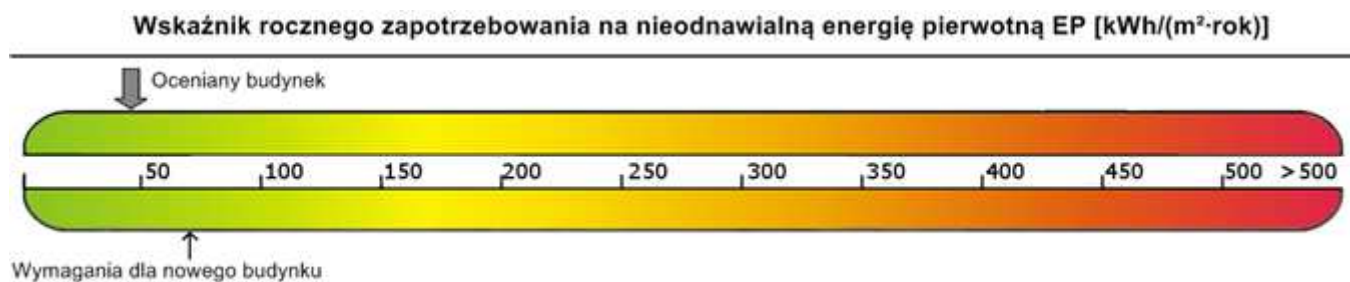
<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{max}$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
45,65	<	70,00	Warunek spełniony

## 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	$A_t$	108,00	$m^2$
Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP$	45,65	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{max}$	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik $EP_m$			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_m$	45,65	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{mmax}$	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EK_m$	30,03	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
45,65	<	70,00	Warunek spełniony

## 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



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

## 12) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	863,52	
2	Przygotowanie ciepłej wody	34,09	

## **11. Uwagi końcowe**

- a) wszelkie roboty budowlane wykonać zgodnie z odpowiednimi przepisami BHP i p-poż. oraz zgodnie z normami branżowymi dla poszczególnych rodzaju robót,
- b) roboty budowlane można rozpocząć dopiero na podstawie decyzji pozwolenia na budowę,
- c) kierownictwo budowy należy powierzyć osobie posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane do tego typu robót,
- d) zmiany do niniejszego projektu mogą być wprowadzone za zgodą autora,
- e) należy prowadzić dziennik budowy,
- f) przed przystąpieniem do budowy powiadomić właściwy organ wydający pozwolenie na budowę,
- g) do odbioru przedstawić protokoły z badań ochronnych.

Opracował: