

## OPIS TECHNICZNY

## 1. DANE OGÓLNE

## 1.1. Przeznaczenie i program użytkowy budynku

Budynek usługowy, murowany, parterowy z poddaszem nieużytkowym, niepodpiwniczony. Budynek stanowi prostą, zwartą bryłę, przekryty dachem czterospadowym. Murator UC67d to parterowy budynek usługowy, który może pełnić funkcję świetlicy, klubu osiedlowego itp. Zaprojektowano tu salę o powierzchni około 63 mkw., dwa wc - w tym jedno przystosowane dla osób niepełnosprawnych oraz pomieszczenie socjalne, które (w zależności od przeznaczenia obiektu) może też pełnić funkcję kuchni. Ze względu na brak kulinarnego zaplecza, w projekcie nie przewidziano opcji przygotowania posiłków.

Obiekt jest dostępny dla osób niepełnosprawnych, dzięki zastosowaniu pochylni przy wejściach do budynku. Pochylnie o spadku 8%, szerokość pochylni między krawężnikami 120 cm, poręcze pochylni na wysokości 75 i 90 cm od powierzchni pochylni, odstęp między balustradami 100 cm.

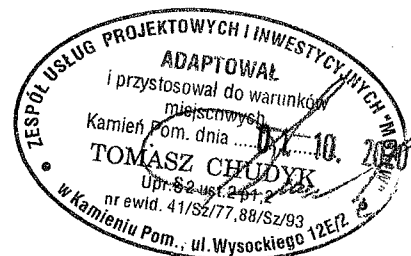
## 1.2. Zestawienie powierzchni oraz podstawowe dane gabarytowe.

**UWAGA:** powierzchnie policzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. Poz. 462)

POWIERZCHNIA ZABUDOWY	119,10 m <sup>2</sup>
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	90,75 m <sup>2</sup>
KUBATURA	579,60 m <sup>3</sup>
WYSOKOŚĆ BUDYNKU	5,86 m
WYSOKOŚĆ DO OKAPU	3,15 m
KĄT NACHYLENIA POŁĄCI DACHOWYCH	30°
DŁUGOŚĆ BUDYNKU	14,50m
SZEROKOŚĆ BUDYNKU	7,80 (9,80)m

## Program funkcjonalny budynku.

nr pom.	nazwa	pow. [m <sup>2</sup> ]
<b>PARTER</b>		
1/01	WIATROŁAP	3,04
1/02	HALL	8,27
1/03	SALA	63,04
1/04	POM SOCJALNE	6,54
1/05	WC MĘSKI	3,50
1/06	POM. PORZĄDKOWE	1,52
1/07	WC DLA NIEPEŁNOSPRAWDZ./DAMSKI	4,84
	<b>RAZEM:</b>	<b>90,75</b>



## 2. UKŁAD KONSTRUKCYJNY BUDYNKU

Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej, z użyciem ogólnodostępnych materiałów budowlanych.

Dach o konstrukcji płasko-kleszczowej. Budynek o ustroju ściennym, sztywność przestrzenną zapewnia się poprzez usytuowanie w kierunku podłużnym i poprzecznym ścian usztywniających. Strop żelbetowy stanowi tarczę sztywną. Wieńce łączą wszystkie ściany konstrukcyjne na poziomie stropu.

## 3. OBLICZENIA STATYCZNE – ZAŁOŻENIA OGÓLNE.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

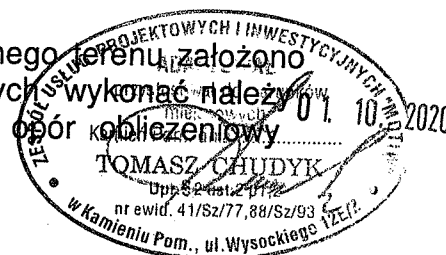
- ◆ strefa wiatrowa I
- ◆ strefa śniegowa II
- ◆ strefa przemarzania III (głębokość przemarzania 1,20 m)
- ◆ jednostkowy obliczeniowy opór podłoża przyjęto 0,15 MPa.
- ◆ stal zbrojeniowa prętów głównych klasy A-IIIN (RB500)
- ◆ stal zbrojeniowa strzemion klasy A-I(St3SX-b)
- ◆ drewno do wykonania więźby dachowej, sosnowe lub świerkowe C24.

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| ◆ PN-82/B-02000     | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości                            |
| ◆ PN-82/B-02001     | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe                                     |
| ◆ PN-82/B-02003     | Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.                   |
| ◆ PN-80/B-02010/Az1 | Obciążenia w obliczeniach statycznych.                                   |
| ◆ PN-77/B-02011/Az1 | Obciążenia śniegiem.   |
| ◆ PN-81/B-03020     | Obciążenia w obliczeniach statycznych.                                   |
| ◆ PN-B-03264:2002   | Obciążenia wiatrem.  |
| ◆ PN-B-03150:2001   | Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| ◆ PN-B-03002:1999   | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.                              |
| ◆ PN-90/B-03200     | Obliczenia statyczne i projektowanie.                                    |
| ◆ PN-90/B-03000     | Konstrukcje drewniane.   |
|                     | Obliczenia statyczne i projektowanie.                                    |
|                     | Konstrukcje murowe niezbrojone.  |
|                     | Projektowanie i obliczanie.  |
|                     | Konstrukcje stalowe.   |
|                     | Obliczenia statyczne i projektowanie.                                    |
|                     | Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.                                |

## 4. SPOSÓB POSADOWIENIA.

Poziom posadowienia parteru  $\pm 0,00$  m, poziom projektowanego terenu założono na - 0,17 m. Poziom posadowienia ław (stóp) fundamentowych wykonano na głębokości 1,20m poniżej terenu. Do obliczeń przyjęto jednostkowy opór obliczeniowy



podłoża przyjęto 0,15 MPa.

Przyjęto, że woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia fundamentów.

## 5. DANE KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE.

### 5.1. Roboty ziemne

- ◆ Roboty ziemne wykonywać koparką. Poglębenie wykopu pod fundamenty należy wykonać ręcznie z odrzuceniem urobku na odkład. Zasypkę wykopu na ściany fundamentowe również wykonać ręcznie. Zasypkę zagęścić mechanicznie na mokro.

### 5.2. Fundamenty

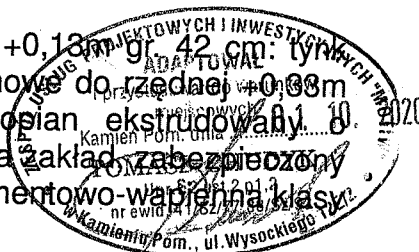
- ◆ Ławy fundamentowe betonowe wys. 40 cm, z betonu C25/30, zbrojone podłużnie 4 prętami  $\varnothing 12$  ze stali A-IIIN (RB500), strzemiona ze stali A-I (St3SX-b). Należy bezwzględnie zapewnić ciągłość zbrojenia podłużnego ław, szczególnie w narożach.
- ◆ Stopy fundamentowe żelbetowe wys. 40 cm, z betonu C25/30, zbrojone (wg. rysunków konstrukcyjnych) prętami stalowymi  $\varnothing 12$  ze stali A-IIIN (RB500).  
**Posadowienie budynku należy każdorazowo adaptować do warunków rzeczywistych. Należy zachować otulinę zbrojenia min. 5 cm.**

### 5.3. Podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie PG: gr. 50 cm: panele/terakota gr. 2 cm, wylewka cementowa gr. 6 cm (zaleca się, aby gładź cementową podłóg układaną na warstwie styropianu zbroić przeciwskurczowo na 1/3 grubości (od spodu) matami stalowymi z prętów zgrzewanych  $\varnothing 4$  ze stali A-II (18G2) w rozstawie co 10 cm), folia PCV, styropian podłogowy o współczynniku  $\lambda = 0,035$  W/mK gr. 12 cm, papa termozgrzewalna, płyta betonowa z betonu C12/15 gr. 10 cm (płytę należy zbroić w środku grubości siatką z prętów  $\varnothing 8$  ze stali A-II (18G2) o rozstawie 12cm, warstwa piasku zagęszczonego na mokro gr. 20 cm.

### 5.4. Ściany

- ◆ Ściany fundamentowe SF1 murowane gr. 42 cm: masa asfaltowo-kauczukowa (3x) po obu stronach ściany fundamentowej, bloczki betonowe gr. 24 cm styropian ekstrudowany o współczynniku  $\lambda = 0,035$  W/mK gr. 18 cm ze złączami na zakład, zabezpieczony zaprawą klejową na siatce. Zaprawa cementowa klasy M10. Współczynnik przenikania ciepła dla ściany zewnętrznej wynosi 0,191 [W/m<sup>2</sup>K].
- ◆ Ściana fundamentowa SF2 (wewnątrz budynku) murowane gr. 24 cm: masa asfaltowo-kauczukowa (3x) po obu stronach ściany fundamentowej, bloczki betonowe gr. 24 cm. Zaprawa cementowa klasy M10.
- ◆ Ściany zewnętrzne nośne SZ1' murowane do rzędnej +0,18m gr. 42 cm: tynk cementowo – wapienny 1,5cm, bloczki keramzytobetonowe do rzędnej +0,08m gr. 24 cm, masa asfaltowo-kauczukowa (3x), styropian ekstrudowany o współczynniku  $\lambda = 0,035$  W/mK gr. 18 cm ze złączami na zakład, zabezpieczony zaprawą klejową na siatce, tynk mineralny. Zaprawa cementowo-wapienna klasy M10.



- M10. Współczynnik przenikania ciepła dla ściany zewnętrznej wynosi 0,177 [W/m<sup>2</sup>K].
- ◆ Ściany zewnętrzne nośne SZ1 murowane gr. 44 cm: tynk cementowo – wapienny 1,5cm, bloczki gazobetonowe o gęstości objętościowej 600 kg/m<sup>3</sup> gr. 24 cm, styropian fasadowy o współczynniku  $\lambda = 0,031$  W/mK gr. 20 cm na zakład, tynk strukturalny. Zaprawa cementowo-wapienna klasy M5. Współczynnik przenikania ciepła dla ściany zewnętrznej wynosi 0,125 [W/m<sup>2</sup>K].
  - ◆ Ściany wewnętrzne nośne, murowane SW1: tynk cementowo – wapienny 1,5cm, bloczki gazobetonowe o gęstości objętościowej 600 kg/m<sup>3</sup> gr. 24 cm, tynk cementowo – wapienny 1,5cm. Zaprawa cementowo - wapienna klasy M5.
  - ◆ Ścianki działowe SW2, murowane: tynk cementowo – wapienny 1,5cm, bloczki gazobetonowe o gęstości objętościowej 600 kg/m<sup>3</sup> gr. 12 cm, tynk cementowo – wapienny 1,5cm. Zaprawa cementowo - wapienna klasy M5.

#### 5.5. Kominy i wentylacja

- ◆ Wentylacyjne, rury stalowe Ø 150 oraz Ø250 mm, w przestrzeni strychu ocieplone wełną mineralną gr. 3 cm, powleczone folią aluminiową, wyprowadzone ponad dach jako wywietrzniki. Kanał wentylacyjny przy ścianie w osi B wyposażać w wentylator osiowy o wydajności min. 900m<sup>3</sup>/h.
- ◆ Wentylacja strychu nieużytkowego: nawiew poprzez kratki wentylacyjne osadzone w podbitce dachu 20x20cm (6szt.), wywiew poprzez rury stalowe Ø 150 mm zlokalizowane przy szczycie dachu.

#### 5.6. Wieńce

- ◆ Żelbetowe monolityczne, z betonu C20/25 o wymiarach 24x24 cm, zbrojone podłużnie prętami Ø 12 ze stali A-IIIN (RB500), strzemiona Ø 6 ze stali A-I (St3SX-b) co 25 cm, wg rysunków konstrukcyjnych. Należy bezwzględnie zapewnić ciągłość zbrojenia podłużnego wieńców, szczególnie w ich narożach.

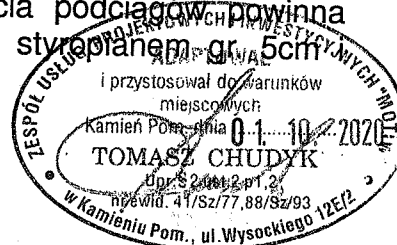
#### 5.7. Nadproża

- ◆ Prefabrykowane L19 wg rysunków konstrukcyjnych.

**Beton we wszystkich elementach żelbetowych, wykonywanych na miejscu budowy, należy zawibrować.**

#### 5.8. Belki

Żelbetowe monolityczne, z betonu C20/25 o wymiarach 30x40, 24x30 i 24x30 cm, zbrojone podłużnie prętami Ø 12 i 16 ze stali A-IIIN (RB500) strzemiona Ø 8 i 6 ze stali A-I (St3SX-b), wg rysunków konstrukcyjnych. Podciągi należy monolitycznie połączyć z wieńcem żelbetowym stropu. Długość oparcia podciągów powinna wynosić nie mniej niż 24cm. Belki zewnętrzne obłożone styropianem gr. 5cm otynkowane tynkiem strukturalnym.



### 5.9. Strop.

Żelbetowy monolityczny, z betonu C 20/25, grubości 12 cm, zbrojenie: pręty główne ze stali A-IIIN (RB500) pręty rozdzielcze ze stali A-I (St3SX-b).

### 5.10. Słupy

Żelbetowe monolityczne 30x24 i 24x24 cm, z betonu C20/25, zbrojone prętami Ø 12 ze stali A-IIIN (RB500), strzemiona Ø 6 ze stali A-I (St3SX-b). Słupy zewnętrzne obłożone styropianem gr. 5cm i otynkowane tynkiem strukturalnym.

### 5.11. Podest wejściowy i podjazd

Warstwy podjazdu: betonowa kostka brukowa gr. 8cm, chudy beton grubości 15cm, żwir drenujący, grunt rodzimy stabilizowany cementem.

Warstwy podestu wejściowego; betonowa kostka brukowa gr. 6cm, podsypka cementowo-piaskowa gr. 4cm, zagęszczona podsypka żwirowa gr. 30cm.

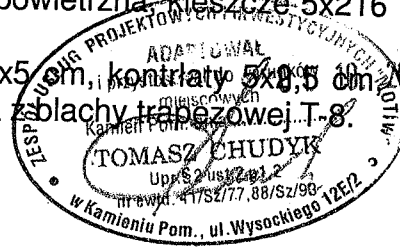
**UWAGA: Płytę należy oddylać od ścian zewnętrznych budynku.**

### 5.12. Dach

- ◆ Dach czterospadowy o nachyleniu połaci 30°, kryty blachą dachówkową.
- ◆ Wieżba dachowa o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej z drewna sosnowego lub świerkowego klasy C24.
- ◆ Krokwie z murlatą połączone na wrąb lub za pomocą okuć stalowych, łączonych gwoździami.
- ◆ Kotwienie murlat do wieńców kotwami M16/400P, przy zachowaniu warunków:
  - ◆ Maksymalny rozstaw kotew – 150 cm
  - ◆ maksymalna odległość kotwy od końca belki – 60 cm
  - ◆ minimum 2 kotwy na jedną murlatę
- ◆ Ochronę przed osuwaniem się śniegu należy zapewnić przez montaż płotków przeciwśniegowych ocynkowanych mocowanych do połaci wspornikami co min. 80 cm
- ◆ Wyłaz strychowy do przeglądu i konserwacji
- ◆ Elementy wieżby dachowej należy zaimpregnować przed wbudowaniem do granicy trudnozapalności poprzez smarowanie preparatami ognioochronnymi. Elementy wieżby należy także zaimpregnować poprzez zastosowanie środka grzybobójczego.
- ◆ Wody opadowe z połaci dachowych będą odprowadzane powierzchniowo na teren działki.

Konstrukcja dachowa KD1: blachodachówka, łąty 5x5 cm, kontrłaty 5x2,5 cm, folia paroprzepuszczalna, krokiew 8x16 cm, pustka powietrzna kleszcze 5x216 cm.

Konstrukcja dachowa KD2: blachodachówka, łąty 5x5 cm, kontrłaty 5x2,5 cm, folia paroprzepuszczalna, krokiew 8x16 cm, podbitka z blachy trapezowej T-8.



**Styki elementów drewnianych z betonowymi i murowanymi zabezpieczyć poprzez oddzielenie ich dwoma warstwami papy asfaltowej.**

**5.13. Izolacje termiczne**

- ◆ pionowa ścian fundamentowych SF1 – styropian ekstrudowany ze złączami na zakład o współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
- ◆ pionowa ścian zewnętrznych SZ1" – styropian ekstrudowany ze złączami na zakład o współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
- ◆ pionowa ścian zewnętrznych SZ1– styropian fasadowy gr. 20 cm na zakład o współczynniku  $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$
- ◆ pozioma podłogi na gruncie PG1 – styropian podłogowy o współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  gr. 12 cm
- ◆ pozioma stropu nad parterem ST1 wełna mineralna gr. 15+15 cm układana w dwóch warstwach prostopadłych do siebie ( $\lambda \leq 0,039 \text{ W/mK}$ ).

**5.14. Izolacje przeciwwilgociowe**

- ◆ pozioma ław fundamentowych – 2 x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym.
- ◆ pozioma podłogi na gruncie – 2 x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym.
- ◆ wodoszczelna na podłogach pomieszczeń sanitarnych – 2 x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym z wywiniciem zakładów na ścianę 15 cm.
- ◆ pionowa ścian fundamentowych – 3 razy (pierwsza warstwa jako grunt plus dwie zasadnicze warstwy izolacji).
- ◆ pozioma ściany zewnętrznej SF1 pod SZ1' - 2 x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym.

**6. MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE WEWNĘTRZNE.**

**6.1. Tynki i okładziny wewnętrzne.**

**Ściany i sufity w sali:**

tynk cementowo-wapienny kat. III gr. 1,5 cm, przygotowany pod powłokę malarską, malowany farbami emulsyjnymi lub akrylowymi.

**Ściany i sufity w pomieszczeniach sanitarnych i socjalnych:**

okładziny z płytek ceramicznych do wysokości 2,0 m, powyżej tynk cementowo-wapienny kat. III gr. 1,5 cm, przygotowany pod powłokę malarską, malowany farbami emulsyjnymi lub akrylowymi.

**Ściany i sufity wiatrołapu i hallu:**

tynk cementowo-wapienny kat. III gr. 1,5 cm przygotowany pod powłokę malarską ze zmywalnych farb silikatowych.

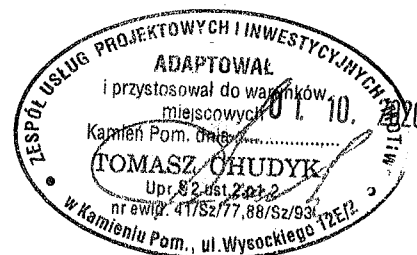
**6.2. Podłogi i posadzki**

**Posadzki pomieszczeń**

płytki ceramiczne gresowe lub terakota

**Okładzina podestu wejściowego:**

betonowa kostka brukowa



## 10. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

### Podstawa opracowania

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Z dnia 2 lipca 2013 r. z poz. 762)

### Założenia do analizy:

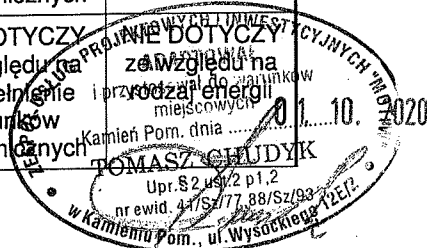
1. Racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pod względem technicznym
2. Racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pod względem ekonomicznym.
3. Racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pod względem środowiskowym.
4. Możliwość zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepłej
5. Możliwość zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego i blokowego ogrzewania.

### Wyniki i wnioski z przeprowadzonej analizy:

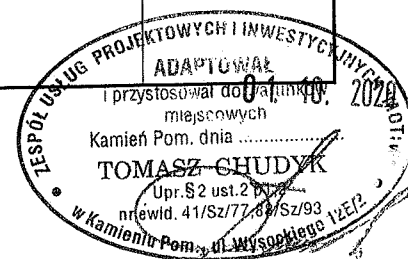
Wyniki analizy zawiera poniższa tabela:

- ze względu na charakter i lokalizację obiektu wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do pełnego zapotrzebowania na energię pierwotną jest racjonalne
- zastosowanie urządzeń wykorzystujących energię geotermalną jest niemożliwe ze względu na wielkość działki oraz przyszłe plany inwestycyjne.
- Zastosowanie urządzeń wykorzystujących energię promieniowania słonecznego do przygotowania cwu jest racjonalne ze względu na przeznaczenie i sposób użytkowania instalacji oraz koszty montażu i konserwacji
- zastosowanie urządzeń wykorzystujących energię wiatru jest niemożliwe ze względu na warunki terenowe i klimatyczne

Rodzaj instalacji		Instalacja centralnego ogrzewania	Instalacja wentylacji	Instalacja wody użytkowej	Instalacja elektryczna
Spełnienie warunków środowiskowych	Energia wiatru	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków ekonomicznych	NIE DOTYCZY ze względu na rodzaj energii	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków ekonomicznych	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków ekonomicznych
	Energia promieniowania słonecznego	DOTYCZY ze względu na spełnienie warunków technicznych	DOTYCZY ze względu na spełnienie warunków technicznych	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków ekonomicznych	DOTYCZY ze względu na rodzaj energii
	Energia geotermalna	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków technicznych	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków technicznych	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków ekonomicznych	NIE DOTYCZY ze względu na rodzaj energii



<b>Spełnienie warunków ekonomicznych</b>	<b>Energia wiatru</b>	NIE DOTYCZY ze względu na warunki terenowe i klimatyczne	NIE DOTYCZY ze względu na rodzaj energii	NIE SPEŁNIA ze względu na wysoki koszt inwestycji w porównaniu z zastosowanymi indywidualnymi podgrzewaczami wody oraz ze względu na układ instalacji oraz charakter użytkowania	NIE SPEŁNIA ze względu na wysoki koszt inwestycji w porównaniu z zastosowanym zasilaniem z sieci energetycznej oraz ze względu na warunki terenowe
	<b>Energia promieniowania słonecznego</b>	DOTYCZY ze względu na spełnienie warunków technicznych	DOTYCZY ze względu na spełnienie warunków technicznych	NIE SPEŁNIA ze względu na wysoki koszt inwestycji w porównaniu z zastosowanymi indywidualnymi podgrzewaczami wody oraz ze względu na układ instalacji oraz charakter użytkowania	DOTYCZY ze względu na rodzaj energii
	<b>Energia geotermalna</b>	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków technicznych	NIE DOTYCZY ze względu na niespełnienie warunków technicznych	NIE SPEŁNIA ze względu na wysoki koszt inwestycji w porównaniu z zastosowanymi indywidualnymi podgrzewaczami wody oraz ze względu na układ instalacji oraz charakter użytkowania	NIE DOTYCZY ze względu na rodzaj energii
<b>Spełnienie warunków technicznych</b>	<b>Energia wiatru</b>	NIE SPEŁNIA ze względu na warunki terenowe	NIE DOTYCZY ze względu na rodzaj energii	NIE SPEŁNIA ze względu na warunki terenowe	NIE SPEŁNIA ze względu na warunki terenowe
	<b>Energia promieniowania słonecznego</b>	SPEŁNIA ze względu na zapotrzebowanie mocy i warunki klimatyczne rejonu	SPEŁNIA ze względu na zapotrzebowanie mocy i warunki klimatyczne rejonu	NIE SPEŁNIA ze względu na przeznaczenie i sposób użytkowania instalacji	DOTYCZY ze względu na rodzaj energii
	<b>Energia geotermalna</b>	NIE SPEŁNIA ze względu na brak możliwości uzyskania właściwości temperatur wody grzewczej oraz warunków technicznych	NIE SPEŁNIA ze względu na brak możliwości uzyskania właściwych temperatur wody grzewczej	NIE SPEŁNIA ze względu na warunki terenowe i zagospodarowania terenu	NIE SPEŁNIA ze względu na warunki terenowe





## 10. OPIS INSTALACJI SANITARNYCH

## I. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt niniejszy obejmuje opracowanie projektu budowlanego instalacji sanitarnych projektowanego budynku usługowego. Projekt opracowano przy założeniu, że teren pod zabudowę będzie uzbrojony tzn., że w pobliżu działki będą przebiegały sieci: wodociągowa, kanalizacji sanitarnej oraz że przyłącza będą uzgodnione z zarządcami poszczególnych mediów i zaprojektowane indywidualnie.

## II. INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ

Przyłącze wody będzie zaprojektowane indywidualnie z sieci wodociągowej lub z własnej studni.

## 1. Założenia przyjęte do obliczeń

Obliczenia instalacji wodociągowej wykonano na podstawie PN-92/B-01706.

- Średnie zużycie wody dla domów kultury wynosi  $15 \text{ dm}^3/\text{d}$  na 1 osobę.

(Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody – Dz. U. Nr 8, poz. 70).

## 2. Wyniki obliczeń

$$N_d = 1,4$$

$$Q_{dO_{\text{sr}}} = 15 \text{ dm}^3/\text{d} \times 10 \text{ osób} = 150 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$Q_{dO_{\text{max}}} = 150 \times 1,4 = 210 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Całkowite zużycie wyniesie około –  $0,21 \text{ m}^3/\text{d}$

Lp.	Rodzaj przyboru	Symbol	Szt	Wysokość [m.]	Wymagane ciśn. [Mpa]	Normat. wyp. [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]	$\Sigma$ Normat. wyp. [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]
1	Umywalka	U	4	0,6	0,1	0,14	0,56
2	Płuczka	Pl	2	0,8	0,05	0,13	0,26
3.	Zlewozmywak	Z	2	0,6	0,1	0,14	0,28
4.	Punkt czerpalny	PC	1	1,1	0,1	0,15	0,15
$\Sigma$							1,25
Przepływ obliczeniowy:							0,62

## 3. Dobór wodomierza:

Przyjęto wodomierz do zimnej wody: JS 2,5 klasy B DN – 20 mm (PN-92/B-01706).

Za wodomierzem bezpośrednio za drugim zaworem zamontować filtr siatkowy oraz zawór zwrotny antyskażeniowy EA.

## 4. Zapotrzebowanie na ciepłą wodę

Obliczanie zapotrzebowania na ciepłą wodę:  $10 \text{ osób} \times 10 \text{ l/d} = 100 \text{ l/d}$

-Zakładamy, że dostarczana woda ma temp  $10^\circ\text{C}$  a podgrzana zostaje do temp  $60^\circ\text{C}$

**ADAPTOWAŁ**

**mgr inż. Katarzyna SŁONINA**  
Upr. Bud. do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej: w zakresie  
sieci, instalacji urządzeń  
wodociagowych i kanalizacyjnych, ciepłych  
wentylacyjnych i gazowych  
nr ewid. ZAP/0248PWOS12

$$Q = m \times c \times \Delta v$$

Ilość ciepła wynosi:

$$Q = 100 \text{ kg} \times 1,160 \text{ Wh/kg}^\circ\text{C} \times (60-10)^\circ\text{C}$$

$$Q = 58000 \text{ Wh} = 5,8 \text{ kWh}$$

## 5. Założenia montażowe

### 5.1. Instalacja

Instalację wykonać z rur PE-X (polietylen sieciowy) warstwowych wg PN-EN ISO 15875-2:2005/A1:2007 i PN-EN ISO 15875-3:2005, przeznaczonych do połączeń zaciskowych lub skręcanych.

Rurociągi poziome należy prowadzić w warstwie podłogowej (na styropianie w wylewce) w izolacji termicznej betonowanej, rurociągi pionowe w bruzdach ściennych po przeprowadzeniu próby szczelności instalacji. Połączenia z przyborami jak też instalacji z armaturą gwintowaną wykonać za pomocą połączeń gwintowanych.

W przejściach przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne wypełnione materiałem elastycznym o tej samej odporności ogniowej co przegroda. W miejscach przejść przez przegrody nie należy montować żadnych połączeń.

Ciepłą wodę przewiduje się z elektrycznego ogrzewacza ciepłej wody użytkowej o pojemności 100 l, z grzałką elektryczną o mocy 1,5 kW, o wydajności max. 100 dm<sup>3</sup>/h (w tym zbiornikiem przeponowym CWU D8, zaworem bezpieczeństwa B DN 20 i zaworem antyskażeniowym EA DN 20).

Instalacja wody ciepłej winna mieć możliwość przeprowadzenia okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70 °C.

Na punktach czerpalnych DN 15 należy zamontować izolatory przepływów zwrotnych na przyłączy do węża typ HA.

Przewody mocować do konstrukcji budynku za pomocą wsporników i uchwytów w odległościach:

Średnica:	Przewód montowany	
	pionowo	inaczej
– 16 mm	- co 1,60 m;	- co 1,20 m;
– 20 mm	- co 2,00 m;	- co 1,50 m;
– 26 mm	- co 2,60 m;	- co 2,00 m;

Na odcinkach prostych, dłuższych niż 10,0 m, stosować ramiona rozszerzalne (kompensatory).

Trasy i średnice przewodów wody zimnej i ciepłej pokazano na rysunkach.

## 5.2. Izolacja

Instalację wody ciepłej rozprowadzoną rurami PE-X zaizolować otulinami (materiał 0,035 W/(m x K)) o grubości dla średnic wewnętrznych wynoszącej minimum:

- do 20 mm – 20 mm
- od 26 mm do 32 mm – 30 mm

Instalacje wody zimnej poprowadzić w osłonie typu „peszel” lub w otulinie jak dla wody ciepłej.

## 6. Branża elektryczna i automatyka:

- Doprowadzić energię elektryczną do urządzeń:

Urządzenie	Napięcie [V]	Prąd [A]	Moc [W]
Elektryczny ogrzewacz CWU - szt 1	230	---	1500

## 7. Odbiór instalacji

Odbiór instalacji wykonać wg „warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociagowych” COBRTI INSTAL zeszyt 7.

Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną, jakością i rodzajem zamontowanych materiałów oraz jakością wykonania. Po oględzinach należy przystąpić do sprawdzenia szczelności. Próbę wykonujemy przed zaizolowaniem rur. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu podnosi się ciśnienie za pomocą pompy tłokowej wyposażonej w manometr tarczowy. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0 Mpa. Wynik próby uważa się za dodatni, jeżeli w ciągu 30 minut ciśnienie nie spadnie.

Instalację wody ciepłej po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną należy poddać próbie na gorąco (temperatura 60 °C) na ciśnienie robocze.

Po zakończonej próbie instalację należy poddać dezynfekcji (roztwór chloru lub wapna chlorowanego) i płukaniu.

## III. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Ścieki będą odprowadzone poprzez projektowane przyłącze do sieci kanalizacji sanitarnej lub zbiornika bezodpływowego.

### 1. Założenia przyjęte do obliczeń

Obliczenia instalacji kanalizacyjnej wykonano na podstawie PN-EN 12056-2.

Ilość ścieków przyjęto w ilości 95 % zapotrzebowania na wodę

$$210 \text{ dm}^3/\text{d} \times 0,95 = 200 \text{ dm}^3/\text{d}$$

## 2. Wyniki obliczeń

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU} \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$K - 0,5 [\text{dm}^3/\text{s}]$  – dla budynków mieszkalnych, pensjonatów, biur

$K - 0,7 [\text{dm}^3/\text{s}]$  – dla szkół, szpitali, restauracji, hoteli

	Typ przyboru	Ilość przyborów	DU -system I	DU -system II	DU	Średnica podejścia [m]
1	Umywalka	4	0,5	0,3	2,0	0,04
2	Zlew	2	0,8	0,6	1,6	0,05
3	Ustęp 5,0 l	2	2,0	1,8	4,0	0,11
4	Wpust podł. DN 50	2	0,8	0,9	1,6	0,05
	$\sum DU:$				9,2	

$$Q_{ww} = 1,52 [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Średnica zew. kanalizacji sanitarnej – PVC- 0,16 m.

## 3. Założenia montażowe

Ścieki z przyborów sanitarnych odprowadzane będą poziomymi kanalizacyjnymi DN160, 110 i 75, poprzez zewnętrzną instalację do zbiornika.

### 3.1. Instalacja wewnątrz budynku

Całość instalacji kanalizacji wewnętrznej należy wykonać z rur PVC-U klasy S DN 110 i PVC-U HT DN 75 i 50, kielichowych z uszczelką wargową, o średnicach i spadkach podanych w projekcie. Na pionach (możliwie najniżej) zamontować czyszczaki kanalizacyjne (rewizje). Rozprowadzenie do pionów oraz przyborów wykonać pod posadzką (rury obsypywać piaskiem i zagęszczać) lub po ścianach (z zastosowaniem podpór dla przewodów poziomych min. 1,25 m, pionowych min. 2,0 m). Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonać w stalowych rurach ochronnych wypełnionych materiałem elastycznym o tej samej odporności ogniowej co przegroda.

Podejścia od przyborów wykonać ze spadkiem minimum 2% (miska ustępowa minimum 2,5%). Przewody odpływowe DN 100 mm min 2,5 %, DN 160 min. 1,5 %.

Piony kanalizacyjne należy wyposażyć w rury wywiewne DN 160 wyprowadzone ponad dach z zastosowaniem przejść systemowych przez połac dachową (typ w zależności od rodzaju pokrycia dachowego i producenta).

Wszystkie piony i rury kanalizacji wewnętrznej należy obudować.

### 3.2. Armatura

#### •pomieszczenie (1/4, 1/5, 1/6)

- Wpusty ściekowe DN 50 z syfonem ze stali nierdzewnej.
- Umywalki: ceramiczne (40) z półpostumentem,
- Baterie: jednouchwytowe,

- Zlew: jednokomorowy, jednokomorowy z ociekaczem na szafce,
- Miska ustępowa typu kompakt,

• WC (1/7)

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1. Miska ustępowa specjalna z otwartym frontem: | 2. Umywalka specjalna 55:         |
| - Deska sedesowa specjalna,                     | - Obudowany lub osłonięty syfon,  |
| - Poręcz ścienna ruchoma lewa,                  | - Poręcz ścienna umywalkowa lewa, |
| - Poręcz ściennie-podłogowa prawa,              | - Lustro uchylne,                 |
|   | - Bateria specjalna (lekarska)    |

### 3.2. Instalacja na zewnątrz budynku

Kanalizację na zewnątrz budynku zaprojektowano z rur PVC-U klasy SN 8 Ø 160/4,7 mm, wg profilu. Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie oraz ręcznie. Podsypkę należy wykonać z piasku o grubości 20 cm. Obsypkę i zasypkę wykonywać warstwami piasku i dobrze zagęścić.

Na trasie przyłącza zaprojektowano studzienkę rewizyjną z tworzywa sztucznego np. PP o średnicy wewnętrznej 424 mm, kinetą z PE 425/160 mm, rurą trzonową i teleskopem z włazem o nośności B 125.

W przypadku lokalizacji budynku na terenie nieuzbrojonym w sieć kanalizacji sanitarnej, odprowadzenie ścieków należy zaprojektować do bezodpływowego zbiornika o pojemności do 10 m<sup>3</sup>, zaopatrzonego w rurę wentylacyjną i właz d-0,6 m. Ze zbiornika, ścieki należy wywozić wozem asenizacyjnym. Odległości zbiornika od istniejących obiektów zachować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 4. Odbiór instalacji

Odbiór instalacji wykonać wg „warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL zeszyt 12.

Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną, jakością i rodzajem zamontowanych materiałów oraz jakością wykonania. Po oględzinach należy przystąpić do sprawdzenia szczelności.

Badanie szczelności podejść i pionów polega na obserwacji swobodnego przepływu wody z wybranych przyborów sanitarnych.

Badanie szczelności przewodów odpływowych polega na obserwacji napełnionego wodą poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem.

Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

## IV. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Instalację kanalizacji deszczowej stanowić będą rynny D 150 i rury spustowe D 80 mm zamontowane na ścianach budynku i rozmieszczone zgodnie z rysunkami, odprowadzające wodę deszczową z połaci dachu na teren działki.

## V. INSTALACJA OGRZEWANIA

### 1. Założenia przyjęte do obliczeń

#### 1.1. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego

- zgodnie z PN-78/B-03421

Okres zimowy:

Temperatura:	+ 18-20°C, max. + 22°C
Wilgotność względna powietrza	- optymalna: - 40-60 %, - dopuszczalna minimalna: 30 %
Prędkość powietrza maksymalna:	0,2-0,3 m/s

#### 1.2. Temperatury obliczeniowe

Temperatury obliczeniowe ogrzewanych pomieszczeń określono wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 z późn. zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Sala, pom. socjalne, pom. porządkowe, hall, itp.	20°C
WC, wiatrołap	20°C

### 2. Wyniki obliczeń

Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną dla budynku wykonano wg PN-EN 12831 przy pomocy programu komputerowego „AUDYTOR OZC”.

Szczegółowe wyniki obliczeń przedstawiono w archiwum.

Przeprowadzono analizę możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii i zaprojektowano instalację fotowoltaiczną.

Ponieważ działka nie jest uzbrojona w sieć gazową i ciepłowniczą, zaprojektowano indywidualne źródło ciepła tj. ogrzewanie elektryczne grzejnikami kamiennymi (granitowymi lub marmurowymi), alternatywnie grzejnikami konwektorowymi.

### 3. Założenia montażowe

#### 3.1. Ogrzewanie elektryczne

Jako ogrzewanie główne budynku stosuje się ogrzewanie elektryczne grzejnikami kamiennymi (granitowymi lub marmurowymi), alternatywnie grzejnikami konwektorowymi.

Niniejsza technologia grzewcza oparta jest na promieniowaniu podczerwonym połączonym z doskonałą kumulacją ciepła przez kamień. Podczerwień o dużej długości fali charakteryzuje się

znacznie dłuższym i wydajniejszym efektem cieplnym niż inne elektryczne systemy grzewcze. Najważniejszą cechą grzejników kamiennych jest fakt, że nie ogrzewają one najpierw powietrza (jak ma to miejsce w tradycyjnych systemach grzewczych) ale działają bezpośrednio na przedmioty i ludzi znajdujących się w ich zasięgu. Nagrzane ściany i meble kumulują ciepło i oddają je znacznie efektywniej niż ma to miejsce przy grzejnikach tradycyjnych a całe pomieszczenie ogrzane jest równomiernie.

Grzejniki posiadają regulator temperatury wewnętrznej w zakresie od 30 do 80° C, dodatkowo mogą być sterowane termostatem pokojowym.

Grzejniki montujemy do ściany za pomocą kołków rozporowych w następujących odległościach:

- od ściany – min. 50 mm,
- od podłogi – min. 100 mm.

### 3.2. Branża elektryczna i automatyka:

Doprowadzić energię elektryczną do grzejników kamiennych (konwektorowych) przewodami o mocach określonych wg projektu elektrycznego tj.:

Urządzenie	Napięcie [V]	Prąd [A]	Moc [W]
Grzejnik kamienny- szt 4	230	3,0	700
Grzejnik kamienny- szt 1	230	1,7	400
Grzejnik kamienny- szt 4	230	1,3	300

### 4. Wykonawstwo i odbiór instalacji

Instalacje należy wykonać zgodnie z informacją zawartą w części opisowej i graficznej projektu. Przed przystąpieniem do robót montażowych należy ustalić rzeczywiste wymiary budowlane pomieszczeń, a także sprawdzić ułożenie innych instalacji. Instalacje objęte opracowaniem należy skorygować z pozostałymi branżami.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania instalacji muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane deklaracje zgodności z Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

Odbiór ogrzewania elektrycznego przeprowadzić wg procedur odbiorowych z części elektrycznej niniejszego opracowania.

## VI. UWAGI OGÓLNE

Wyroby budowlane muszą posiadać deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polskimi normami i winny być oznakowane znakiem CE lub B.

-Wszystkie prace związane z wykonaniem instalacji można wykonać tylko pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

- Wykonać inwentaryzację powykonawczą uzbrojenia podziemnego przed ich zasypaniem.

Całość prac należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II – instalacje sanitarne i przemysłowe”, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 15.06.2002, poz. 690). oraz wiedzą i sztuką budowlaną przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP.

**ADAPTOWAŁ**

**mgr inż. Katarzyna SKONINA**  
Upr. Bud. do projektowania / kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej; w zakresie  
sieci, instalacji urządzeń  
wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych  
wentylacyjnych i gazowych  
nr ewid. ZAP/0246PW08/12



## 12. OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

### 12.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany obejmujący prace budowlane branży elektrycznej w zakresie instalacji elektrycznej budynku UC67d.

### 12.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje następujące instalacje elektryczne:

- oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- gniazd wtykowych 1-faz. ogólnych
- gniazd wtykowych 1-faz. komputerowych (DATA)
- instalacja sieci logicznej LAN
- gniazd zasilających grzejniki elektryczne i przepływowe podgrzewacze wody
- instalacji odgromowej
- instalację paneli fotowoltaicznych (opcja)
- ochrony przed porażeniem
- połączeń wyrównawczych

### 12.3. Podstawa opracowania

Opracowanie powstało w oparciu o:

- wytyczne sposobu eksploataowania,
- wytyczne rodzaju zastosowanych urządzeń,
- podkłady branżowe,
- normy branży elektrycznej,
- uzgodnienia międzybranżowe.

### 12.4. Zasadnicze parametry elektroenergetyczne

Napięcie zasilania sieci:  $U=400/230V$

Częstotliwość  $f=50Hz$

Moc zainstalowana:  $P_n=25,46kW$

Moc szczytowa:  $P_s=15,27kW$

Prąd szczytowy:  $I_s=23,73A$

Obliczeniowy współczynnik mocy:  $\cos \phi = 0,93$

Ochrona przeciwporażeniowa: samoczynne wyłączenie zasilania

Układ sieciowy: TN-C-S

### 12.5. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej

Zasilanie budynku wykonać przyłączem kablowym z istniejącej linii kablowej lub napowietrznej. Ze złącza do budynku wykonać wewnętrzną linię zasilającą (WLZ) kablem ziemnym o przekroju nie mniejszym niż YKXs 5x16mm<sup>2</sup> (w zależności od jego faktycznej długości).

Docelowo zastosować dwukierunkowy licznik energii elektrycznej, ze względu na proj. instalację paneli PV o mocy 3kWp (z możliwością rejestracji mocy wyprodukowanej przez panele PV).

## 12.6. Rozdział energii elektrycznej.

Zastosować typową tablicę bezpiecznikową dostępną na rynku: p/to ilości pól dostosowanej do ilości aparatów wg rys. nr E-4, powiększoną o 30% dla zapasu, zintegrowaną z tablicą teletechniczną (w której zlokalizowany będzie punkt dostępu do łącza internetowego przewodowy lub bezprzewodowy wifi). Tablicę należy wyposażyć w podstawową aparaturę składającą się między innymi z rozłącznika głównego FRX100A, wyłączników różnicowoprądowych o prądzie wyłączającym 30mA (typy: AC i A), z włączników nadprądowych o charakterystyce B, C i wytrzymałość zwarciowej 6kA, ograniczników przepięć, lampek sygnalizacyjnych obecność faz. Lokalizacja tablicy jak na rysunku.

## 12.7. Instalacja gniazd i siły.

Wszystkie gniazda w budynku będą wykonane z przewodem ochronnym PE, o napięciu izolacji 750V. Obwody trójfazowe należy wykonać przewodami pięcioletowymi, natomiast jednofazowe przewodami trójżyłowymi o przekrojach podanych na schemacie ideowym. Instalacja wykonana będzie pod tynkiem, w przypadku braku tynku należy stosować rury osłonowe RKGL. Osprzęt stosowany do gniazd w pomieszczeniach wykonać jako systemowy we wspólnych ramkach w wykonaniu podtynkowym. Zaprojektowane gniazda pojedyncze, podwójne lub potrójne należy wykonać stosując gniazda pojedyncze łączone w zestawy z jedną ramką odpowiednio: pojedynczą, podwójną lub potrójną. Gniazda należy instalować na wysokościach od posadzki: - max 120 cm w pomieszczeniach wc, socjalnych, nad blatami, min. 30cm w pozostałych pomieszczeniach. Stopień ochrony osprzętu IP20 ( w pomieszczeniach suchych) oraz min. IP44 (w pomieszczeniach wilgotnych, łazienkach). Wypusty należy zakończyć puszką p/t $\phi$ 80 lub n/t, za lub pod zasilanymi urządzeniami. Rozgałęzienia instalacji gniazd należy starać się łączyć w puszkach pogłębianych pod osprzętem elektrycznym. Szczegóły rozmieszczenia wg załączonych rysunków. W budynku przewidziano ogrzewanie za pomocą elektrycznych grzejników konwekcyjnych, zasilonych z odrębnych obwodów, moce zastosowanych grzejników przedstawia rys. Ciepła woda użytkowa będzie wytwarzana przez podgrzewacz elektryczny pionowy 100l o mocy 1500W.

## 12.8. Gniazda prądowe dedykowane do zasilania komputerów

Przewiduje się ewentualne stanowiska komputerowe wyposażone w zestaw gniazd komputerowych dedykowanych typu DATA z kluczem uniemożliwiającym podłączenie innych odbiorników niż komputerowe. Oprócz gniazd prądowych dla każdego stanowiska przewidziane są dwa gniazda RJ45 (sieć logiczna LAN oraz np. telefon). Instalacja gniazd dedykowanych komputerowych wykonana będzie przewodem YDYp3x2,5mm<sup>2</sup> układanym pod tynkiem. Każdy obwód obejmuje maksimum 3 stanowisk pracy, zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo – prądowym 30mA typu A, z członem nadmiarowym o charakterystyce C16A.

## 12.9. Instalacja oświetleniowa ogólna

Instalacja oświetleniowa została zaprojektowana na bazie energooszczędnych opraw w technologii LED. Na podstawie normy PN-EN12464-

1. „Oświetleniemiejspracy.Część1:Miejscapracywewnątrzpomieszczeń”- ustalono poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach. Równomierność natężenia oświetlenia powinna być nie mniejsza niż 0,7. Dobór oprawy ich ilości oraz rozmieszczenie oświetlenia pokazana rys. Obliczeń natężenia oświetlenia dokonano na podstawie katalogu Luxiona, przy pomocy programu komputerowego Dialux. Montaż opraw natyntowy.Obwodyinstalacioświetleniazabezpieczone są wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym B10A. Dodatkowe zabezpieczenie w postaci wyłącznika różnicowoprądowego 30mA.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami typu YDYp 3-5x1,5mm<sup>2</sup>/750V. Sterowanie oświetleniem będzie realizowane przez tradycyjne łączniki instalacyjne. Rozgałęzienia instalacji oświetleniowej należy starać się łączyć w osprzęcie elektrycznym, w przypadku braku takiej możliwości należy zastosować uniwersalne puszkiz n/t lub p/t w zależności od podłoża. Osprzęt należy zamontować na wysokości około 1,4m, w miejscach wilgotnych zastosować osprzęt i oprawy ośw. hermetyczne (min. IP 44). W łazience dla niepełnosprawnych włącznik umieścić na obniżonej wys. 1m. Dopuszcza się zastosowanie opraw równoważnych o parametrach i jakości nie gorszych niż zaprojektowane, po ponownej weryfikacji obliczeń natężenia oświetlenia i za zgodą Inwestora.

#### 12.10. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zaprojektowano jako indywidualne oprawy LED wyposażone w akumulatory o czasie podtrzymania minimum 1h. Oświetlenie ewakuacyjne w budynku będzie zapewnione:

- przy głównych drzwiach wyjściowych wewnątrz i na zewnątrz
- w ciągach komunikacyjnych

Oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać dostrzeżenie dróg wyjścia, dostateczną widoczność przeszkód na drogach wyjścia, bezpieczny ruch w kierunku do wyjścia i od wyjścia. Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe należy wykonać w postaci opraw podświetlających piktogramy lub poprzez umieszczenie podświetlonych lub oświetlonych znaków informacyjnych. Instalacja opraw znaków zgodnie z normą PN-EN 1838.

Poziom natężenia oświetlenia awaryjnego min. 0,5lx przy ścianach zewnętrznych i 1lx centralnie w osi powierzchni drogi ewakuacyjnej. Rozkład i rozmieszczenie opraw według rysunków.

#### 12.11. Instalacja przeciwprzepięciowa

W obiekcie należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową instalacji zasilających niskiego napięcia. Dla linii zasilającej, w rozdzielni niskiego napięcia tablicy rozdzielczej TR należy zainstalować ograniczniki przepięć typu B+C 25kA.

#### 12.12. Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemień

Zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych, która ma zapewnić ekwipotencjalizację budynku. Zaprojektowano główną szynę uziemiającą GSU w tablicy bezpiecznikowej TR. Uziemienie głównej szyny należy wykonać tak, aby rezystancja uziemienia nie przekraczała 10Ω. Do szyny uziemiającej należy połączyć wszelkie możliwe elementy metalowe (obudowy urządzeń, rury itp.)

### 12.13. Instalacja ochrony od porażeń

Podstawową ochroną od porażeń prądem realizować będzie izolacja robocza części czynnych oraz dodatkowa izolacja w postaci zewnętrznej izolacji kabli. Ochroną dodatkową będzie zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, przez spełnienie warunku pętli zwarcia wyłączników nadprądowych oraz spełnienie warunku wyłączenia prądu różnicowoprądowego wyłącznika różnicowoprądowego o prądzie wyłączającym 30mA. Dlatego do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej należy doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i muszą być połączone z szyną ochronną PE w tablicy bezpiecznikowej. Całość robót należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41. Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym projektuje się: SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA w układzie sieciowym TN-S.

### 12.14. Instalacja odgromowa

Budynek jest obiektem wymagającym ochrony odgromowej, m.in. ze względu na proj. instalację paneli fotowoltaicznych. Urządzenie piorunochronne składać się będzie z:

- zwodów poziomych przeznaczonych do bezpośredniego przyjmowania prądów piorunowych wyładowań atmosferycznych – drut FeZn  $\phi 8$  mm,
- przewodów odprowadzających łączących zwody z przewodami uziemiającymi lub uziomami fundamentowymi,
- iglic odgromowych pionowych (wypusty z drutu FeZn)
- uziomu fundamentowego.

Projektowane panele PV powinny znaleźć się w przestrzeni ochronnej zwodów (kął ochronny). Realizowane to będzie za pomocą lokalnych iglic odgromowych pionowych. Dodatkowo należy wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy konstrukcją i obudową paneli, a układem zwodów.

Na szczycie dachu budynku należy wykonać zwody poziome drutem drut FeZn  $\phi 8$  mm na uchwytych dostosowanych do połąci dachowej oraz pionowe iglice odgromowe. Do instalacji tej należy podłączyć również metalowe elementy urządzeń zamontowanych na dachu (np. obróbki blacharskie, klapy wentylacyjne, kominy wentylacyjne itp.). Przewody odprowadzające układać w atestowanych rurkach elektroinstalacyjnych grubościennych mocowanych do elewacji budynku za pomocą uchwytów w warstwie ocieplenia zewnętrznego. Połączenie przewodów odprowadzających z uziemiającymi wykonać za pomocą złącz kontrolnych ZK instalowanych w atestowanych skrzynkach izolacyjnych podtynkowych mocowanych w elewacji budynku na wysokości ok 1,0m od podłoża. Połączenia zabezpieczyć przed korozją smarem np. grafitowym.

Wymiary oka siatki zwodów nie mogą być większe niż 15x15m. Rezystancja uziemienia powinna wynosić nie więcej niż 10  $\Omega$ . Wartość rezystancji zmierzyć i potwierdzić protokołem. Rozmieszczenie instalacji wg rys. Instalacje odgromową wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

### 12.15. Zagadnienia P. Poż.

W pobliżu wejścia głównego do budynku przewidziano przeciwpożarowy wyłącznik prądu (przycisk). Kable zasilające urządzenia ochrony p. poż. (wyłącznik p. poż.) zaprojektowano

kablem bezhalogenowym (ognioodpornym) typu HDGs 3x1,5 (E90) układanym p/t. Włącznik główny pożarowy należy oznaczyć zgodnie z polskimi normami. W miejscach przejść instalacji elektrycznej przez ściany i stropy będą zastosowane uszczelnienia ognioochronne przepustów instalacyjnych dla uzyskania odporności ogniowej analogicznej do tej jaką posiada dana przegroda.

#### 12.16. Instalacja paneli fotowoltaicznych PV

Na południowej połaci dachu budynku projektuje się (wg odrębnego opracowania dostarczonego przez wykonawcę) instalację paneli fotowoltaicznych o mocy 3kWp (12 szt. paneli), mającej na celu zasilanie w dodatkową energię elektryczną budynku, poprzez jej produkcję i przesył do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej. Kompletną rozdzielnicę wraz z inwerterami dostarcza dostawca systemu fotowoltaicznego, proj. się umieścić ją nad tablicą rozdzielczą budynku. W przypadku zaniku energii elektrycznej w sieci system fotowoltaiczny zostanie automatycznie wyłączony celem zabezpieczenia sieci energetycznej. Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej może nastąpić na podstawie i zasadach określonych w Warunkach Przyłączenia wydanych przez właściwe terytorialnie Przedsiębiorstwo Energetyczne. Stosowne uzgodnienie leżeć będzie po stronie dostawcy instalacji.

Całość prac związanych z realizacją inwestycji powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

#### 12.17. Instalacja sieci logicznej LAN.

Punkt logiczny projektowany jest przy gniazdach prądowych instalacji elektrycznej przy stanowiskach komputerowych (gniazda DATA). Należy go montować na tej samej wysokości co gniazda prądowe – 30cm od podłoża (we wspólnej ramce z gniazdami DATA) oraz opisać w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację. Wobec powyższego zaleca się montaż osprzętu tego samego producenta z tej samej serii co gniazd prądowych. Gniazda teleinformatyczne – komputerowe, projektowane są jako dwa gniazda RJ45. Do każdego punktu należy doprowadzić oddzielny przewód FTP 4x2x0,5 kat. 6e – rozmieszczenie wg rysunków. Punktem zbiorczym projektowanej instalacji jest tablica teletechniczna zlokalizowana obok tablicy rozdzielczej budynku (system w jednej obudowie).

Wszelkie prace w zakresie sieci okablowania komputerowego wykonać starannie zachowując standardy montażu. Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić pomiary parametrów sieci wg PN-EN 50346:2004.

#### 12.18. Prace kontrolno – pomiarowe

Po wykonaniu instalacji należy dokonać następujących pomiarów:

- rezystancja izolacji,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji uziemienia instalacji uziemiającej.

Prace powyższe winny być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia w tym zakresie, a z wykonanych pomiarów należy sporządzić protokoły wg obowiązujących wzorów.

### 12.19. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Podczas prac montażowych przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wymagane jest bezwzględne stosowanie się do zasad BHP. Szczególną uwagę należy zwrócić na roboty wykonywane na wysokości i prace przy instalacji znajdującej się pod napięciem. Strefy robót na wysokościach powinny być odpowiednio oznaczone i ogrodzone, a pracownicy powinni posiadać odpowiednie zabezpieczenia. W wykopach prace prowadzone wyłącznie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w pobliżu urządzeń infrastruktury podziemnej. Prace „pod napięciem” mogą wykonywać jedynie osoby przeszkolone mające aktualne uprawnienia w tej dziedzinie. Przebywanie na terenie budowy osób trzecich odbywać się może po wydaniu zezwolenia przez kierownika budowy i pod nadzorem osoby upoważnionej do przebywania na terenie budowy. Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych i montażowych powinni być przeszkoleni pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy stosownie do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 roku „w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz. U. nr 62, poz. 1405) oraz posiadać aktualne badania stwierdzające możliwość pracy na danym stanowisku (np.: prace na wysokości). Prace należy wykonywać zgodnie z projektem, przepisami i normami branżowymi, przepisami p.poż oraz BHP mając na względzie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy zawarte w przepisach wydanych na podstawie art. 21a, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r. nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami). Szczególne uwzględnienie zasad określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. nr 47, poz. 401) oraz dyrektywy 92/57/EWG dotyczącej zdrowia i bezpieczeństwa na placu budowy.

### 12.20. Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, normami serii PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ostateczną lokalizację gniazd sieci elektrycznej i teletechnicznej uzgodnić z inwestorem przed przystąpieniem do realizacji w ścisłej koordynacji z robotami elektrycznymi.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

## OBLICZENIA TECHNICZNE

### Bilans mocy zainstalowanej $P_n$ i mocy szczytowej $P_s$

Moc zainstalowaną oświetlenia wyznaczono na podstawie obliczeń, biorąc pod uwagę wymagany poziom oświetlenia zgodny z normą. Moc zainstalowaną dla odbiorników przyjęto w oparciu o dane katalogowe urządzeń. Moc szczytową obliczono stosując odpowiednie współczynniki jednoczesności. Bilans mocy opracowano na podstawie normy N SEP-E-002 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” i przedstawiono na rys. nr E-4.

**Dobór przewodów ze względu na dopuszczalną obciążalność prądową**

Przewody dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”.

- obciążalność długotrwała dobranych kabli i przewodów w żadnym przypadku nie przekracza obciążalności rzeczywistej dopuszczalnej długotrwałe,
- obliczone spadki napięcia nie przekraczają spadków dopuszczalnych normą,
- wszystkie projektowane linie zasilające spełniają warunek ochrony przed dotykiem pośrednim.

**Prąd i moc szczytowa**

Moc szczytowa:  $P_s = 15,27 \text{ kW}$

Prąd szczytowy:

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{15270}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 23,73 \text{ A}$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia  $I_b = 25 \text{ A}$  (S303 C25/3)

Prąd zadziałania zabezpieczenia  $I_2 = 40,0 \text{ A}$

Prąd obciążalności długotrwałej kabla WLZ typu YKY  $5 \times 16 \text{ mm}^2$  -  $I_{dd} = 88 \text{ A}$

$$I_s \leq I_b \leq I_{dd}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{dd}$$

Warunek spełniony. Kabel zasilający WLZ YKXs  $5 \times 16 \text{ mm}^2$  oraz wartość zabezpieczenia przedlicznikowego S303 C25/3 – dobrane prawidłowo.

**Obwody gniazd YDYp  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$** 

Moc szczytowa:  $P_s = 2,5 \text{ kW}$

Prąd szczytowy:

$$I_s = \frac{P_s}{U \cdot \cos \phi} = \frac{2500}{230 \cdot 0,93} = 11,69 \text{ A}$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia  $I_b = 16 \text{ A}$

Prąd zadziałania zabezpieczenia  $I_2 = 25,6 \text{ A}$

Prąd obciążalności długotrwałej przewodu typu YDYp  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$   $I_{dd} = 18 \text{ A}$

$$I_s \leq I_b \leq I_{dd}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{dd}$$

Warunek spełniony.

**Obwody oświetlenia YDYp  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$** 

Moc szczytowa:  $P_s = 0,25 \text{ kW}$

Prąd szczytowy:

$$I_s = \frac{P_s}{U \cdot \cos \phi} = \frac{250}{230 \cdot 0,93} = 1,17 \text{ A}$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia  $I_b = 10 \text{ A}$

Prąd zadziałania zabezpieczenia  $I_2 = 16 \text{ A}$

Prąd obciążalności długotrwałej przewodu typu YDYp  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$   $I_{dd} = 13,5 \text{ A}$

$$I_a \leq I_b \leq I_{da}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{da}$$

Warunek spełniony.

### Obliczanie spadków napięć

#### Spadek napięcia w linii zasilającej WLZ typu YKXs 5x16mm<sup>2</sup>

Moc szczytowa: Ps=15,27 kW

Długość: l=78m

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot P[W] \cdot L[m]}{\gamma \cdot S[mm^2] \cdot U^2[V]} = \frac{100 \cdot 15270 \cdot 78}{54 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,86\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.

#### Spadek napięcia w obwodzie gniazd typu YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup>

Moc szczytowa: Ps=2,0 kW

Długość: l=18m

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 2000 \cdot 18 \cdot 100}{54 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 1,01\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.

#### Spadek napięcia w obwodzie oświetlenia typu YDYp 3x1,5mm<sup>2</sup>

Moc szczytowa: Ps=0,25kW

Długość: l=20m

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 250 \cdot 20 \cdot 100}{54 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,23\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.

### Opracowali:

część architektoniczno – konstrukcyjna:

część sanitarna:

STANISŁAW GRUDZIEN  
mgr inż. budownictwa lądowego  
Upz. Nr 225/KU/72; KL-489/84

część elektryczna:

inż. MAREK SZCZEPANIK  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności sieci i instalacje elektryczne  
Nr ewid. KL-564/94  
SWK/IE/1065/01

ADAPTOWAŁ

PROJEKTANT

sieci, instalacji i urządzeń

elektrycznych i elektroenergetycznych  
mgr inż. Przemysław Opowicz  
nr upr. ZAP/0027/PBE/17