

**MICHASPROJEKT**

USŁUGI PROJEKTOWE I INWESTYCYJNE

USŁUGI PROJEKTOWE I INWESTYCYJNE MICHAŁ  
MICHAS  
UL. POGODNA 11A, 57-350 KUDOWA-ZDRÓJ

NIP: 883-119-83-74

REGON: 020261222

TEL.: +48 603 949 748

E-MAIL: biuro@michasprojekt.pl

**PROJEKT  
TECHNICZNY**

stadium:

**PT**

tom:

**I**

egz.:

TEMAT:

**BUDYNEK KANCELARII LEŚNICTWA WALISZÓW I ŻELAZNO**

LOKALIZACJA:

**DZ. NR 501/2 (AM-3), OBRĘB STARY WALISZÓW,  
GMINA BYSTRZYCA KŁODZKA**KATEGORIA  
OBIEKTU BUD.**XVI - budynki biurowe i konferencyjne**

INWESTOR:

**PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE, LASY PAŃSTWOWE  
NADLEŚNICTWO BYSTRZYCA KŁODZKA  
UL. MIĘDZYLEŚNA 3, 57-500 BYSTRZYCA KŁODZKA**

PROJEKTANT:

**OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW: PROJEKT BUDOWLANY ZOSTAŁ  
SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ  
ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**art. 34 ust. 3d pkt 3 Prawa budowlanego  
( Dz.U.2021.1333 z późn. zm.)konstrukcja:  
GŁÓWNY  
PROJEKTANT**mgr inż. Michał Michaś**

nr upr. NBGP V-7342/3/55/98

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

instalacje  
sanitarne:**mgr inż. Renata Michaś**

nr upr. NBGP V-7342/3/8/97

w specjalności instalacyjnej

instalacje  
elektryczne:**mgr inż. Jan Mucha**

nr upr. Ww/101/75

w specjalności: instalacji elektrycznych w zakresie  
sieci i instalacji elektrycznych

Data opracowania: 12.2021 rok

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU .....	2
PROJEKT TECHNICZNY – KONSTRUKCJA BUDYNKU KANCELARII .....	5
1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: .....	5
2. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE: .....	5
2.1. Budynek kancelarii .....	5
2.2. Schemat konstrukcyjny oraz przyjęte założenia do obliczeń .....	5
3. OPINIA GEOTECHNICZNA I SPOSÓB POSADOWIENIA .....	8
4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE .....	8
4.1. Płyta fundamentowa: .....	8
4.2. Ściany zewnętrzne konstrukcyjne: .....	9
4.3. Ściany wewnętrzna konstrukcyjne: .....	9
4.4. Ściany działowe: .....	10
4.5. Stropy: .....	10
4.6. Konstrukcja nośna dachu: .....	10
4.7. Izolacje termiczna: .....	10
4.8. Wykończenie obiektu: .....	10
4.9. Zalecenia ogólne: .....	12
5. Drogi, place, parkingi .....	12
5.1. Droga i plac utwardzony .....	12
5.2. Miejsca postojowe .....	12
5.3. Obrzeża .....	12
6. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ BUDYNKU KANCELARII: .....	12
PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE BUDYNKU KANCELARII .....	14
7. INSTALACJA WODOCIĄGOWA: .....	14
7.1. Bilans mediów sanitarnych dla potrzeb obiektu .....	14
7.3. Opis zastosowanych rozwiązań .....	15
7.4. Źródło wody - studnia głębinowa .....	15
7.5. Przyłącze .....	15
7.6. Zbiornik C.W.U. .....	16
7.7. Przewody .....	16
7.8. Połączenia rurowe .....	18
7.9. Czyszczenie rurociągów .....	18
7.10. Próby szczelności .....	18
7.11. Regulacja działania urządzeń instalacji wody zimnej i ciepłej .....	19
7.12. Izolacje rurociągów .....	19
7.13. Znakowanie rurociągów .....	20
7.14. Uwagi ogólne .....	20
8. KANALIZACJA SANITARNA .....	20
8.1. Ilość odprowadzanych ścieków sanitarno-bytowych .....	20
8.2. Opis zastosowanych rozwiązań .....	21
8.3. Materiał instalacji .....	22
8.4. Ogólne wytyczne realizacji instalacji kanalizacyjnej .....	22
8.5. Łączenie rur .....	22
8.6. Uwagi ogólne .....	24

9.	INSTALACJA OGRZEWANIA .....	24
9.1.	Obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego budynku .....	24
9.2.	Grzejniki .....	25
9.3.	Mata grzejna .....	25
9.4.	Grzejniki elektryczne .....	25
10.	WENTYLACJA .....	26
10.1.	Centrala wentylacyjna .....	26
10.2.	Nawiewniki .....	26
10.3.	Bilans powietrza .....	26
10.4.	Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej, pozostałe wytyczne .....	28
10.5.	Lista części wentylacji mechanicznej .....	29
10.6.	Wytyczne odbiorowe .....	30
10.7.	Wytyczne międzybranżowe .....	31
10.8.	Uwagi końcowe .....	32
	PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE BUDYNKU KANCELARII .....	33
11.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE: .....	33
11.1.	WEWNĘTRZNA LINIA ZASILAJĄCA: .....	33
11.2.	TABLICE ROZDZIELCZE: .....	33
11.3.	INSTALACJA: .....	33
11.4.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA: .....	33
11.5.	OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA: .....	34
11.6.	OBLICZENIA: .....	34
11.7.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA: .....	34
	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU .....	36
12.	PROJEKT .....	36
13.	WŁAŚCICIEL .....	36
14.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	36

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

PZT	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU
Rys. A-1	ELEWACJE
Rys. A-2	RZUT PRZYZIEMIA
Rys. A-3	RZUT DACHU
Rys. A-4	PRZEKRÓJ A-A
Rys. A-5	OGRODZENIE
Rys. K-1	RZUT PŁYTY FUNDAMENTOWEJ
Rys. K-2	PŁYTA FUNDAMENTOWA ZBROJENIE DOLNE
Rys. K-3	PŁYTA FUNDAMENTOWA ZBROJENIE GÓRNE
Rys. K-4	PŁYTA FUNDAMENTOWA ZBROJENIE KRAWĘDZIOWE
Rys. K-5	UKŁAD PODWALIN ŚCIAN KONSTRUKCYJNYCH
Rys. K-6	UKŁAD SŁUPÓW ŚCIAN NOŚNYCH
Rys. K-5	RZUT KONSTRUKCJI DACHU
Rys. IS-1	INSTALACJE SANITARNE – RZUT PRZYZIEMIA
Rys. IS-2	WENTYLACJA MECHANICZNA – RZUT PODDASZA
Rys. IS-3	WENTYLACJA MECHANICZNA – PRZEKRÓJ A-A
Rys. IS-4	AKSONOMETRIA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ
Rys. IS-5	PROFIL PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO
Rys. IS-6	PROFIL PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ

Rys. IE-1	SCHEMAT TABLICY ROZDZIELCZEJ
Rys. IE-2	SCHEMAT INSTALACJI PV
Rys. IE-3	INSTALACJA ELEKTRYCZNA – RZUT PRZYZIEMIA
Rys. IE-4	PZT – INSTALACJA ELEKTRYCZNA
Rys. IE-5	INSTALACJA ODGROMOWA – DRZUT DACHU

# PROJEKT TECHNICZNY – KONSTRUKCJA BUDYNKU KANCELARII

## 1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

1.1. BUDYNEK KANCELARII LEŚNICTWA WALISZÓW I ŻELAZNO  
KOB XVI – budynki biurowe i konferencyjne

## 2. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE:

### 2.1. Budynek kancelarii

Kancelaria, to niewielki budynek jednotraktowy, o powierzchni zabudowy wynoszącej 74,49m<sup>2</sup>, niepodpiwniczony, posadowiony na płycie fundamentowej, z dachem dwuspadowym, okapowym, o kącie pochylenia połaci 45°. Dach kryty dachówką karpiówką ceramiczną w koronkę. Ściany wykonane w konstrukcji lekkiego szkieletu drewnianego wypełnionego wełną mineralną i obłożonego płytami gipsowo-włóknowymi od wewnątrz oraz płytami OSB-3 od zewnątrz. Elewacja wykończona tynkiem strukturalnym w kolorze białym, szczyty deską drewnianą elewacyjną w kolorze beżowym. Cokół elewacji wykonany z płyt kamiennych w kolorze naturalnego kamienia.

### 2.2. Schemat konstrukcyjny oraz przyjęte założenia do obliczeń

Obliczenia wykonano zgodnie z polskimi normami:

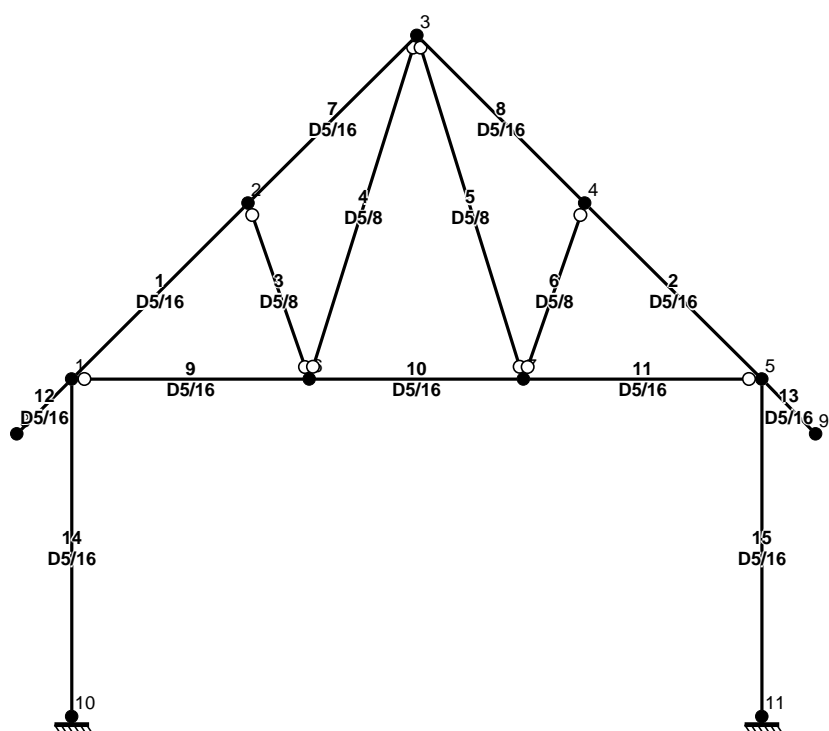
Eurokod 1	Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-1: Oddziaływania ogólne- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe
Eurokod 2	Projektowanie konstrukcji z betonu, Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
Eurokod 1	Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-3: Oddziaływania ogólne- Obciążenie śniegiem
Eurokod 1	- Oddziaływania na konstrukcje, Część 1-4: Oddziaływania ogólne- Oddziaływania wiatru
Eurokod 5	Projektowanie konstrukcji drewnianych, Część 1-2: Postanowienia ogólne. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe
Eurokod 7	Projektowanie geotechniczne, Część 1: Oddziaływania ogólne- Zasady ogólne

Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

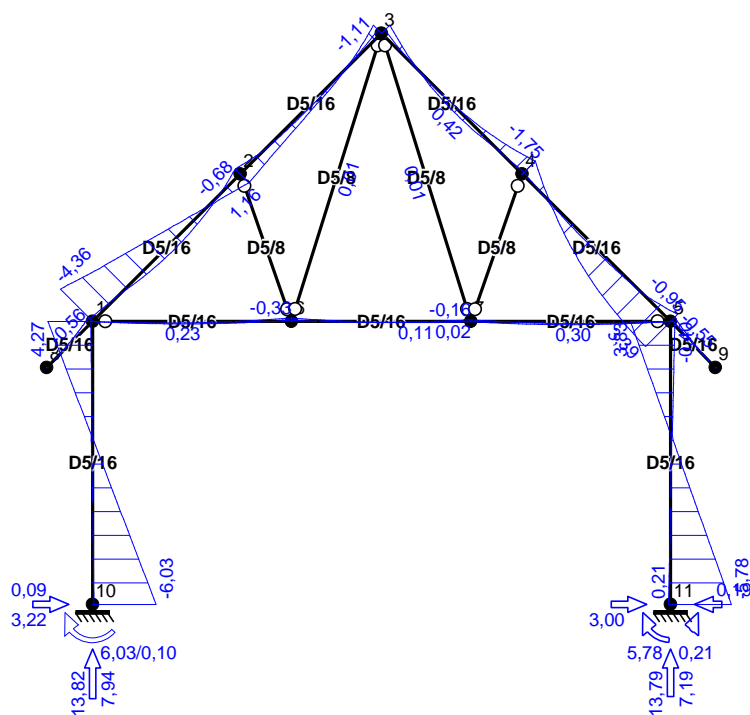
Przyjęto założenia:

- strefa wiatrowa: III;
- strefa śniegowa: I;
- założona głębokość strefy przemarzania  $h_z = 1,00\text{m}$ ;
- pierwsza kategoria geotechniczna.

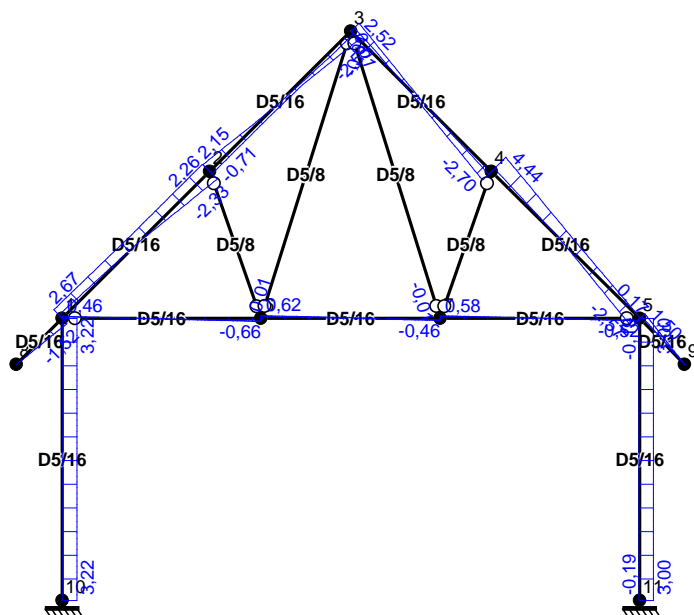
## SCHEMAT STATYCZNY



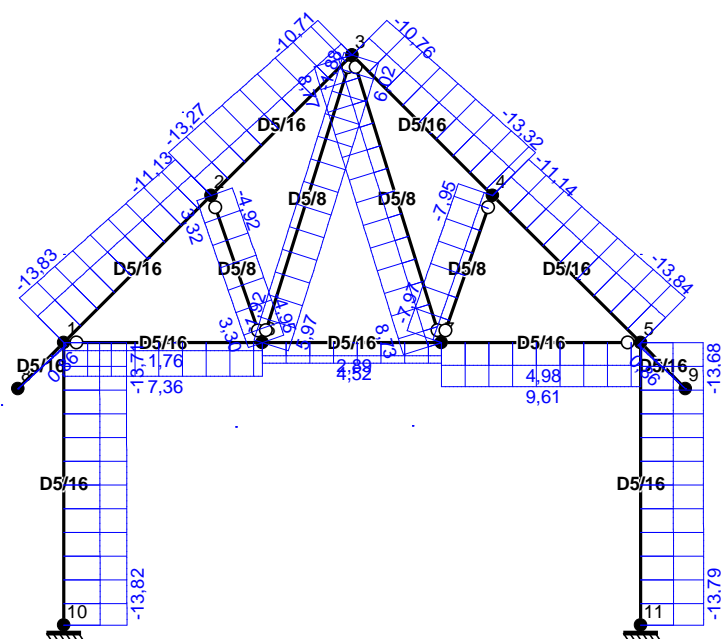
Obwiednia momentów zginających:



Obwiednia sił tnących:



Obwiednia sił osiowych:



### 3. OPINIA GEOTECHNICZNA I SPOSÓB POSADOWIENIA

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012, poz. 463)* projektowany budynek jest zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej, która obejmuje niewielkie obiekty o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, w prostych warunkach gruntowych dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntu.

Budynek kancelarii zostanie posadowiony bezpośrednio na płycie fundamentowej żelbetowej

### 4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE

#### 4.1. Płyta fundamentowa:

Projektowana płyta fundamentowa budynku posadowiona będzie na rzędnej 363,16 m. n.p.m. Rzędna parteru budynku kancelarii ustalono na 363,60 m. n.p.m. Przyjęto poziom posadowienia fundamentów na głębokość -0,54m poniżej poziomu porównawczego +/- 0,00=363,60 m n.p.m.

Przewiduje się posadowienie bezpośrednie budynku na płycie fundamentowej h=25cm z betonu C20/25, zbrojonej stalą A-IIIIN w sposób ciągły.

##### 4.1.1. Podbudowa fundamentu płytowego

Grunt przewidziany do wymiany należy zastąpić materiałem dobrze zagęszczalnym, niewysadzinowym, dobrze przepuszczalnym, naturalnym bądź kruszonym o uziarnieniu odpowiadającym mieszaninie żwirów i piasków średnich lub grubych. Zawartość cząstek o średnicy zastępczej <0,02 mm nie może przekraczać 10%. Podbudowa musi być jednorodna pod całą powierzchnią płyty. Podbudowę należy zagęszczać warstwami grubości <20cm do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,98$ . Przebieg prac ziemnych i wyniki badań wskaźnika zagęszczenia gruntu trzeba udokumentować wpisem Kierownika budowy do dziennika budowy.

##### 4.1.2. Odwodnienie podbudowy fundamentu płytowego

Konieczne jest wykonanie drenażu wokół całego obiektu na głębokości przemarzania gruntu. Dno gruntu rodzimego ukształtować ze spadkiem w kierunku drenażu. Zastosować rurę drenarską z fabrycznym zabezpieczeniem przed zamuleniem bądź zabezpieczyć rurę otuliną z geowłókniny o gramaturze min 250 g/m<sup>2</sup>. Wody z drenażu opaskowego odprowadzane na teren działki. Nie dopuszcza się możliwości odprowadzenia wód opadowych z instalacji odwodnienia dachu do instalacji drenażu opaskowego.

##### 4.1.3. Zbrojenie i układanie mieszanki betonowej

Przedmiotową płytę fundamentową należy wykonać z mieszanki betonowej układanej na mokro z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojonej w górnej i dolnej powierzchni. Zaprojektowano zbrojenie w postaci prefabrykowanych siatek zgrzewanych z równoczesnym zastosowaniem zbrojenia brzegowego i krawędziowego. Projektowana otulina prętów zbrojeniowych wynosi 45mm. Ułożenia mieszanki betonowej należy dokonać po przygotowaniu zbrojenia i przepustów instalacyjnych. Mieszanke dokładnie zawibrować przy użyciu wibratora pograżalnego. Górną



powierzchnię zawibrować za pomocą listwy wibracyjnej bądź równoważnego rozwiązania. Beton musi być pielęgnowany zgodnie z zasadami sztuki budowlanej przez cały 28 dniowy okres uzyskiwania normowej wytrzymałości.

#### 4.1.4. Izolacja termiczna płyty fundamentowej

Jako izolację górnej płaszczyzny płyty fundamentowej przewidziano styropian EPS o  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$  i łącznej grubości 200mm, zaleca się układanie styropianu warstwowo 10+10 cm na przekładkę lub układanie styropianu frezowanego.

#### 4.1.5. Izolacja płaszczyzn bocznych płyty fundamentowej

Elementy brzegowe zaprojektowano również ze styropianu XPS 30 grubości 50mm. Elementy brzegowe przed układaniem mieszanki betonowej trzeba zaszalować liniowo i wesprzeć zastrzałami.

#### 4.1.6. Izolacja gruntu przed przemarzaniem

Izolację chroniącą grunt przed przemarzaniem należy wykonać w formie opaski z płyt XPS 30 o grubości 50 mm i szerokości 500 mm wokół całego obiektu. Płyty powinny być ułożone ze spadkiem 5% w kierunku zewnętrznym.

#### 4.1.7. Uwagi:

- 1) Zbrojenie stanowią pręty #8 co 15cm, ułożone dwukierunkowo przy dolnej i górnej płaszczyźnie płyty.
- 2) Minimalne otulenie zbrojenia 4,5cm
- 3) Zastosować dodatkowe zbrojenie dla zachowania odległości między dolnym a górnym zbrojeniem płyty.
- 4) Zabezpieczyć krawędzie płyty prętami #8 co 20cm.
- 5) Prawdliwość wykonania zbrojenia potwierdzić przez Inspektora nadzoru przed betonowaniem.
- 6) W miejscach oznaczonych dołączyć przewód uziemiający do prętów zbrojenia podłużnego.
- 7) Roboty żelbetowe prowadzić zgodnie z PN-63/B-06251 oraz Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB – tom I i IV

#### 4.2. Ściany zewnętrzne konstrukcyjne:

Ściany zaprojektowano w technologii szkieletu drewnianego z wypełnieniem z wełny mineralnej. Głównym element konstrukcyjny stanowią słupki z drewna konstrukcyjnego klasy C24 o wymiarach przekroju poprzecznego 6x16 cm w rozstawie co 60 cm. Ściany obłożone płytami gipsowo-włóknowymi na stelażu drewnianym od wewnątrz oraz płytami OSB-3 oraz płytami izolacyjnymi pod system tynkarski od zewnątrz.

#### 4.3. Ściany wewnętrzna konstrukcyjne:

Ściany zaprojektowano w technologii szkieletu drewnianego z wypełnieniem z wełny mineralnej. Głównym element konstrukcyjny stanowią słupki z drewna konstrukcyjnego klasy C24 o wymiarach

przekroju poprzecznego 5x12 cm w rozstawie co 60 cm. Ściany obłożonego obustronnie płytami gipsowo-włóknowymi.

#### 4.4. Ściany działowe:

Ściany w technologii szkieletu drewnianego z wypełnieniem z wełny mineralnej. Głównym element konstrukcyjny stanowią słupki z drewna o wymiarach przekroju poprzecznego 4,5x8 cm w rozstawie co 60 cm. Ściany obłożonego obustronnie płytami gipsowo-włóknowymi.

#### 4.5. Stropy:

Konstrukcję nośną stropu stanowi pas dolny więzara kratowego na którym zostaną ułożone legary drewniane (5x7cm), folia paroprzepuszczalna oraz płyty OSB-3. Między pasami więzara będzie ułożona wełna mineralna o łącznej grubości 26cm. Sufit będzie stanowić płyta gipsowo-kartonowa na stelażu drewnianym.

#### 4.6. Konstrukcja nośna dachu:

Dach dwuspadowy, w technologii prefabrykowanej. Składa się z elementów drewnianych połączonych za pomocą płytek kolczastych. Zaprojektowano więźbę dachową o rozstawie 60cm z elementów wykonanych z drewna C24 o przekroju: - 50x160 mm.

Pokrycie dachu to dachówka ceramiczna karpiówka układana w koronkę na łątach drewnianych 5x5cm i kontrłątach drewnianych 3x5cm.

Kąt nachylenia połaci dachu wynosi 45 stopni.

Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną oraz ogniową do stopnia trudno zapalności środkami dopuszczonymi do stosowania przez ITB.

Zabezpieczenie przeciwogniowe elementów drewnianych poprzez poszycie płytą gipsowo-kartonową.

#### 4.7. Izolacje termiczna

- jako izolację ścian i stropu przewidziano wełnę mineralną o wsp.  $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$
- izolacje płyty fundamentowej będzie stanowić styropian układany w dwóch warstwach o wsp.  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ ;
- dla polepszenia własności termicznych budynku zaprojektowano poziomą warstwę styropianu szerokości 60 cm okalającą cały budynek – układaną ze spadkiem wynoszącym 5% celem odprowadzenia wód opadowych od ścian konstrukcyjnych obiektu.

#### 4.8. Wykończenie obiektu:

##### 4.8.1. Ściany:

Wykończyć masą szpachlową i zależnie od sposobu wykorzystania pomieszczenia zabezpieczyć za pomocą:

- farby zmywalne o podwyższonej odporności na szorowanie (pomieszczenia gospodarcze, aneks socjalny, łazienka z WC);

- glazura – łazienka z WC – ściany do wysokości 220cm, ewentualnie poza obszarem zalewania woda zastosować farby odporne na szorowanie i bezwzględnie wykonać cokoły ceramiczne na całym obwodzie pomieszczenia.

#### 4.8.2. Posadzki:

Rodzaj posadzki zastosowanej w danym pomieszczeniu przedstawiono tabelarycznie na rzucie parteru. Panele podłogowe powinny odznaczać się klasą ścieralności AC5 lub AC6 Płytki ceramiczne antypoślizgowe o nasiąkliwość  $\leq 0,5\%$ , odporność na plamienie - min klasa 4. Twardość płytek wg skali Mohsa - min klasy 7, właściwości antypoślizgowe R10- R13.

#### 4.8.3. Stolarka drzwiowa:

Drzwi wewnętrzne do pomieszczeń: łazienka, pomieszczenie gospodarcze - drewniane - pełne (opcjonalnie kompozytowe) z podcięciem zapewniającym swobodny przepływ powietrza.

Drzwi wewnętrzne:

- do aneksu socjalnego drewniane;
- pomiędzy wiatrołapem a poczekalnią - aluminiowe, szklone w całej wysokości - szklenie dwukomorowe, drzwi wyposażać w samozamykacz;
- drzwi wewnętrzne pomiędzy poczekalnią a częścią kancelaryjną - drewniane.

#### 4.8.4. Cokół:

Cokół wykonany z płyty kamiennych granitowych 60x30cm.

Wokół budynku zastosować opaski szerokości 70cm zabezpieczone obrzeżem betonowym. Przestrzeń pomiędzy fundamentem (krawędzią płyty fundamentowej), a obrzeżem betonowym zasypać kruszywem łamanym, lub żwirem płukanym o frakcji 10 do 30 mm ułożonym luźno.

#### 4.8.5. Ściany zewnętrzne:

- deska elewacyjna układana poziomo, zabezpieczona farbą do drewna w kolorze beżowym (kolor RAL 1001);
- tynk silikatowy, w kolorze białym.

#### 4.8.6. Dach:

- dachówka karpiówka ceramiczna w kolorze naturalnym;
- dach wyposażony zgodnie z zaleceniami producenta w systemowe zabezpieczenia przeciwśniegowe, system odgromowy oraz komunikacje dachowe.
- rynny - półokrągłe Ø 125mm, stalowe lub tytanowo-cynkowe;
  - rury spustowe Ø90mm, stalowe lub tytanowo-cynkowe.
  - obróbki blacharskie tytanowo-cynkowe o grubości rdzenia min 0,65mm.

#### 4.8.7. Stolarka okienna i drzwiowa:

Stolarka okienna kolor biały obustronny, o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , stolarka wzmocniona, antywłamaniowa.

Drzwi:

- główne wejściowe aluminiowe, kolor biały obustronny, o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,1$  W/m<sup>2</sup>K, drzwi z samozamykaczem, antywłamaniowe klasy C;
- drzwi techniczne, antywłamaniowe klasy C, płaskie.

#### 4.9. Zalecenia ogólne:

- Osie modularne na płycie fundamentowej powinny być przeniesione w sposób geodezyjny i potwierdzone przez uprawnionego geodetę w dzienniku Budowy.
- Montaż budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Nie dopuszcza się do użycia do montażu elementów których jakość nie odpowiada warunkom technologicznym i konstrukcyjnym danego elementu.
- Elementy użyte do montażu muszą posiadać atest.

### 5. Drogi, place, parkingi

#### 5.1. Droga i plac utwardzony

Droga i plac wykończony kostką betonową gr. 8 cm układanej na warstwie podsypki cementowo-piaskowej w proporcji 1:3 gr. 3cm. Podbudową będzie kruszywo łamane o frakcji 0/31,5 zagęszczone mechanicznie o grubości 20cm oraz ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowana mechanicznie.

#### 5.2. Miejsca postojowe

Parkingi wykończony płytą ażurową betonową gr. 8 cm układanej na warstwie podsypki cementowo-piaskowej w proporcji 1:3 gr. 3cm. Podbudową będzie kruszywo łamane o frakcji 0/31,5 zagęszczone mechanicznie o grubości 20cm oraz ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowana mechanicznie.

#### 5.3. Obrzeża

Krawędzie dróg, placu i miejsca postojowe wykończyć obrzeżem betonowym o wym. 8x30x100cm ułożonych na ławach betonowych z betonu C12/15 z oporami.

LP	Nazwa	Powierzchnia
1	Droga i plac utwardzony	149,11 m <sup>2</sup>
2	Miejsca postojowe	80,50 m <sup>2</sup>

### 6. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ BUDYNKU KANCELARII:

#### a) Powierzchnia, wysokość, liczba kondygnacji:

Projektowany budynek jednokondygnacyjny, niski (N) o powierzchni użytkowej – 60,22 m<sup>2</sup>.

#### b) Kategoria zagrożenia ludzi:

Ze względu na pełnioną funkcję budynek administracyjny kwalifikuje się do grupy obiektów ZL III.

**c) STREFY ZAGROŻENIA WYBUCEM:**

W obiekcie nie będą występować pomieszczenia i strefy zagrożone wybuchem.

**d) Obciążenie ogniowe:**

Wg obecnie obowiązujących przepisów dla części obiektów kwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi – nie zalicza się do zagrożonych ogniowo.

Z konstrukcji budynku wynika, że budynek może być zakwalifikowany do klasy odporności pożarowej budynku „D” odporność ogniowa elementów budynku.

Jednakże na podstawie § 213 (Wyłączenia dotyczące klas odporności pożarowej budynków) ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2017 poz. 2285 ze zm.) przedmiotowy budynek nie podlega wymaganiom dotyczącym klasy odporności pożarowej budynków określone w § 212 oraz dotyczące klas odporności ogniowej elementów budynków i rozprzestrzeniania ognia przez te elementy określone w § 216, z zastrzeżeniem § 271 ust. 8a.

**e) Strefy pożarowe:**

Budynek stanowi jedną strefę pożarową.

**f) Dojazd pożarowy do budynku:**

Obiekt nie wymaga projektowania drogi pożarowej. Posiada jedynie wjazd funkcjonalny.

**g) Ewakuacja:**

Projektuje się jedno wyjście ewakuacyjne z budynku zgodnie z zapisami art. § 238 ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2017 poz. 2285 ze zm.) ponieważ powierzchnia pomieszczeń nie przekracza 300m<sup>2</sup>, a liczba przebywających osób wynosi poniżej 50 (wyjście ewakuacyjne należy oznaczyć zgodnie z PN-EN ISO 7010:2012).

Zgodnie z § 237 ww. Rozporządzenia długość przejścia ewakuacyjnego nie przekracza 40m.

**h) Podręczny sprzęt gaśniczy:**

Na wyposażeniu jest podręczny sprzęt gaśniczy spełniający normatyw: jedna jednostka masy środka gaśniczego: 2kg/3dm<sup>3</sup> na 100m<sup>2</sup> chronionej powierzchni. Stanowią go będzie 1 gaśnica proszkowa AB 2kg.

**i) Wentylacja pożarowa, klapy dymowe:**

Nie są wymagane.

**j) Przeciwpożarowa instalacja sygnalizacyjno - alarmowa:**

Nie są wymagane.

**k) Stałe urządzenia gaśnicze:**

Nie są wymagane.

Opracował:  
mgr inż. Michał Michaś

## PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE BUDYNKU KANCELARII

### 7. INSTALACJA WODOCIĄGOWA:

#### 7.1. Bilans mediów sanitarnych dla potrzeb obiektu

U – ilość użytkowników - max. 4 osoby

$q_c$  – jednostkowe zapotrzebowanie na wodę, przyjęto  $30 \text{ dm}^3/\text{d} \cdot \text{osobę}$   
przeciętna norma zużycia wody na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

- współczynnik nierównomierności dobowej  $N_d = 1,3$

- współczynnik nierównomierności godzinowej  $N_h = 1,5$

-  $Q_{\text{śr.d.Z.W.}}$  - Średnie dobowe zapotrzebowanie zimnej wody

$$Q_{\text{śr.d.Z.W.}} = 30 \times 4 = 0,12 \text{ m}^3/\text{d}$$

-  $Q_{\text{max.d.Z.W.}}$  - Maksymalne dobowe zapotrzebowanie zimnej wody

$$Q_{\text{max.d.Z.W.}} = 0,12 \times 1,3 = 0,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

-  $Q_{\text{śr.h.Z.W.}}$  - Średnie godzinowe zapotrzebowanie zimnej wody

$$Q_{\text{śr.h.Z.W.}} = 0,2/24 = 0,01 \text{ m}^3/\text{h}$$

-  $Q_{\text{max.h.Z.W.}}$  - Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie zimnej wody

$$Q_{\text{max.h.Z.W.}} = 0,01 \times 1,5 = 0,015 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 7.2. Chwilowe zapotrzebowanie na wodę ogólną

Obliczenia wykonano zgodnie z normą PN-EN 806 według wzoru:

$$q = d \cdot (\sum LU)^e$$

gdzie:

$q$  – chwilowe zapotrzebowanie,  $\text{dm}^3/\text{s}$

$\sum LU$  – suma charakterystycznych jednostek obciążenia punktów poboru. 1LU odpowiada  $0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$

$d, e$  – współczynniki:

$d = 0,256$ ,  $e = 0,321$  do SLU 300

$d = 0,0482$ ,  $e = 0,614$  powyżej 300 SLU

Tabela 1 Wielkość zużycia wody i jednostki LU dla punktów czerpalnych dla całego budynku

Rodzaj punktu	$Q_A$	$Q_{\min}$	LU
	$\text{dm}^3/\text{s}$	$\text{dm}^3/\text{s}$	-
umywalka, bidet, WC, płuczka	0,1	0,1	1
zlewozmywak, zmywarka, natrysk	0,2	0,15	2
zawór spłukujący	0,3	0,15	3
bateria wannowa	0,4	0,3	4
zawór ogrodowy	0,5	0,4	5
zlew przemysłowy w kuchniach z przyłączeniem dn20	0,8	0,8	8
zawór spłukujący dn	1,5	1,0	15

**Wypływy z punktów czerpalnych dla całego budynku – jednostki LU**

umywalka	- 1 szt.	= 1 * 1LU = 1LU
pluczka	- 1 szt.	= 1 * 1LU = 1LU
natrysk	- 1 szt.	= 1 * 2LU = 2LU
zlewozmywak	- 2 szt.	= 2 * 2LU = 4LU
zmywarka	- 1 szt.	= 1 * 2LU = 2LU

$$\Sigma LU = 10$$

$$q = d \cdot (\Sigma LU)^e = 0,256 \cdot 10^{0,321} = 0,54 \text{ dm}^3/\text{s}$$

**7.3. Opis zastosowanych rozwiązań**

Wejście wody do budynku zaprojektowano w pomieszczeniu gospodarczym nr 08 przyłączem dn 32 wykonanym rur PE. Woda dostarczana będzie ze studni głębinowej na działce inwestora.

Pomieszczenie wodomierza należy wyposażyć we wpust podłogowy dn 50. Na wys. ok. 40-50cm od poziomu posadzki należy zamontować zawór odcinający dn 25, zawór zwrotny dn 25, zawór odcinający dn 25, wodomierz 1" 2,5m<sup>3</sup>/h spełniający normę PN-ISO 4064 –2 +Ad1, zawór odcinający dn, filtr siatkowy 1", zawór antyskażeniowy EA dn20, zawór docinający dn 25 oraz zbiornik ciśnieniowy z zaworem odcinającym i manometrem dobrany zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanej pompy głębinowej.

Woda dostarczana będzie do: umywalki, płuczki, natrysku, zlewozmywaków oraz zmywarki.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie przez pojemnościowy elektryczny podgrzewacz wody o pojemności 50l zamontowany w pomieszczeniu łazienki.

Wielkość zapotrzebowania wody dla budynku wynosi:

- $G_{dśr} = 0,12 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- $G_{dmax} = 0,2 \text{ m}^3/\text{d}$
- $q_s = 0,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

**7.4. Źródło wody - studnia głębinowa**

Na etapie wykonywania projektu nie są znane warunki gruntowo-wodne. Lokalizacja studni została pokazana na planie zagospodarowania terenu. Głębokość oraz średnica studni zostanie dobrana po uzyskaniu opinii geotechnicznej lub na etapie wykonawczym. Parametry do doboru pompy głębinowej będą zależne m.in. od głębokości studni, głębokości zwierciadła wody, dlatego należy je skorygować po uzyskaniu niezbędnych danych do jej doboru.

Dobrano pompę głębinową, kompaktową z wbudowanym silnikiem i elektroniką, jednostką sterującą oraz zbiornikiem ciśnieniowym.

Parametry do doboru pompy głębinowej:

- ciśnienie wymagane dla instalacji wraz z armaturą i przyłączem - 300kPa, do wymaganej wysokości podnoszenia pompy dodać różnicę wysokości związaną z głębokością studni,
- średnica studni,
- wysokość zwierciadła wody.

**7.5. Przyłącze**

Odcinek od studni do budynku wykonać z przewodów o średnicy De32 mm PE100 SDR11 (PN16).

Długość przyłącza ok. - 11,5m

Przewody prowadzić 1,4m pod poziomem terenu. Rury, kształtki i armaturę łączyć przez zgrzewanie za pomocą kształtek elektrooporowych. Do połączeń przewodów i armatury należy stosować typowe kształtki z PE-HD. Zmiany kierunku trasy sieci w zakresie od 15° do 90°



realizować poprzez stosowanie łuków segmentowych. Zmiany kierunku poniżej  $15^\circ$  realizować formując łuki na zimno na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia. Łączenie króćców kołnierzowych z rurociągami PE za pomocą tulei kołnierzowych z luźnymi kołnierzami z zastosowaniem uszczelki z kauczuku butylowego ze wzmocnieniem.

Montaż rur wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta rur.

Rurociągi należy oznakować taśmą lokalizacyjną koloru biało-niebieskiego szer. 200mm z zatopionym drutem miedzianym. Trasa przyłącza przebiega przez działkę inwestora. Zgodnie z mapą do celów projektowych nie przewiduje się kolizji jednak nie wyklucza się występowania innych obiektów, urządzeń podziemnych nie wskazanych na mapie.

Próby szczelności wodociągu należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81/B-10725 na ciśnienie 1,0MPa.

Roboty budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z:

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II – instalacje sanitarne i przemysłowe”

PN-EN 1277:2005 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych -- Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią --

Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym  
PN-B-10736:1999 – „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”

## 7.6. Zbiornik C.W.U.

Dobrano zbiornik wiszący o pojemności 50l o wymiarach  $\varnothing 430 \times 750$ mm, czasie nagrzewania 1,3h i wadze 15kg bez wody, króciec przyłączeniowy 1/2", zasilanie 230V. Moc grzałki 2kW. Wymiary oraz parametry zasilania mogą być różne w zależności od wybranego urządzenia.

## 7.7. Przewody

Instalacja rozprowadzająca wody zimnej i ciepłej została zaprojektowana z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE-Xc, posiadających termiczną pamięć kształtu, współczynnik chropowatości względnej  $k = 0,0007$ , współczynnik przewodności cieplnej dla rury  $0,43 \text{ W/mK}$  oraz maksymalne parametry pracy  $95^\circ\text{C}$ , 10 bar. Średnice rur wg normy PN-EN ISO 15875-2, tablica 2 - średnice klasa A, rury seria S 5.0 (ISO A S5.0). Podejścia do armatury projektuje się z wielowarstwowych rur zespolonych. Należy stosować kompletny system jednego producenta. Zawory zamontować w miejscu umożliwiającym późniejszy dostęp.

Przewody wody ciepłej oraz podejścia ciepłej wody projektuje się z wielowarstwowych rur zespolonych. Do połączeń stosować należy złączki zaciskowe wykonane z tworzywa zwanego polifenylosulfonem (PPSU) wyposażone w zaciskowe tuleje ze stali szlachetnej.

Podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych zaplanowano w bruzdach ściennych.

W miejscu podłączeń baterii i zaworów czerpalnych przewiduje się zastosowanie złączek metalowych gwintowanych. Do uszczelnienia łączników gwintowanych stosować taśmę lub pastę teflonową.

Przewody wody ciepłej układać nad przewodami wody zimnej. W instalacji stosować armaturę odcinającą kulową.

Przewody wody zimnej i ciepłej prowadzone będą w posadzce w warstwie izolacyjnej oraz bruzdach ściennych. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła zasilania lub zaworu ze złączką do węża w pomieszczeniu wodomierza, w którym przewidziano kratkę ściekową. Umożliwi to odwodnienie instalacji w najniższym punkcie oraz odpowietrzenie rurociągów wraz z pobieraną wodą. Odwodnienie przewodów rozprowadzających należy wykonać poprzez zawory odcinające z kurkiem spustowym. W pomieszczeniu wiatrołapu oraz łazienki po dobraniu mat grzewczych trasę sprawdzić, ewentualnie skorygować zachowując odpowiednie odległości od mat zgodnie z wytycznymi producenta mat grzewczych.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Pomiędzy obejmą uchwytu lub wspornika a przewodem należy stosować podkładki



elastyczne. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, zabezpieczonych antykorozyjnie i wypełnionych materiałem elastycznym umożliwiającym swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Miejsca wolne między rurą ochronną a przewodem należy uszczelić szczeliwem nie powodującym korozji. Należy zagwarantować, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów.

Przewody należy prowadzić z zastosowaniem zasady kompensacji naturalnej. Układając przewody należy stosować się do zaleceń producenta dot. wydłużalności termicznej przewodów.

Przewody mocować typowymi uchwytami z wykładziną elastyczną z elastomeru.

W celu ograniczenia strat ciepła, przewody prowadzone w bruzdach i posadzce po próbie ciśnienia należy zaizolować otuliną termoizolacyjną, a następnie bruzdy zamknąć.

Zastosować grubość izolacji zgodnie z wytycznymi zawartymi w Warunkach Technicznych.

Alternatywnie dopuszcza się wykonanie instalacji wodociągowej z rur miedzianych, stalowych ocynkowanych lub z rur z pp. Przy wyborze materiału szczególną uwagę należy zwrócić na przydatność zastosowanych materiałów do przesyłania wody pitnej, w tym wody ciepłej. Przy zastosowaniu innego materiału rur ponownie wykonać obliczenia hydrauliczne.

Po wykonaniu instalacji rurociągi należy przeczyszczyć, przed montażem izolacji i zamknięciem bruzd wykonać próbę szczelności instalacji. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać jako próbę wstępną i główną.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych,
- minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm,
- przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników,
- konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych,
- pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne,
- konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur,
- podejścia wody zimnej i ciepłej mają być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody,
- w armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony,
- w miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop mają wystawać ok. 2cm powyżej posadzki. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.
- przejścia przez przegrody przeciwpożarowe zabezpieczyć zgodnie z klasyfikacją ogniową E według normy PN-EN 13501.

Na podejściach należy zamontować zawory odcinające kulowe z kurkiem spustowym. Lokalizacje urządzeń sanitarnych pokazano na rzucie. Rury i kształtki do wody pitnej muszą być dostosowane do możliwości wykonania dezynfekcji termicznej tzw. przegrzewu instalacji. Stosować materiały wyłącznie renomowanych firm używając kompletnego systemu rur i kształtek danego producenta. Rury do wody pitnej powinny mieć atesty PZH.

Instalacja uzbrojona jest w :

- zawory kulowe, gwintowane (na rurociągach natynkowych)
- zawory kulowe, kątowe (podejścia do baterii umywalkowych i płuczek ustępowych)
- baterie stojące jednouchwytowe przy umywalkach

- baterie natryskowe ściennie z indywidualnym mieszaczem wody – ze względu na charakter budynku - zalecane baterie termostaticzne

Szczegółowe informacje nt urządzeń wg architektury wnętrz.

## 7.8. Połączenia rurowe

### Woda zimna, ciepła

Instalacje wody pitnej łączyć za pomocą systemowych złączek przeznaczonych dla danego typu rur.

### Połączenia gwintowane

Kurki kulowe podtynkowe pełoprzelotowe, zawory kulowe, zawory zwrotne, kurki kulowe kątowe do baterii, złączki do węża, izolatory przepływów zwrotnych typ EA, montować należy na instalacji poprzez połączenia gwintowane. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

### Łączenie rurociągów z tworzyw sztucznych

Rurociągi łączyć należy poprzez zaprasowanie/zaciskanie. Połączenia mogą być bezpośrednio po zaprasowaniu obciążone lub eksploatowane. Zaprasowanie musi być prowadzone zgodnie z instrukcjami producenta.

## 7.9. Czyszczenie rurociągów

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3÷5 krotna objętość płukanego odcinka instalacji. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.

Całość instalacji wodnych należy poddać dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- wapna chlorowanego  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  rozpuszczonego w wodzie w ilości 80÷100 mg/m<sup>3</sup> wody,
- 0,6 litra podchlorynu sodu 16 %-owego  $\text{NaClO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  na 1 dm<sup>3</sup> wody,
- 20 ÷ 30 chloraminy na 1 m<sup>3</sup> wody.

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48 h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$  wody. Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze. Należy wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora.

## 7.10. Próby szczelności

Parametry pracy:

- temperatura wody zimnej 10 °C;
- temperatura wody ciepłej max. 55°C;
- ciśnienie robocze 5,0 bar;
- maksymalne ciśnienie robocze 6,0 bar.

Badanie szczelności instalacji wodociagowych:

Przewody instalacji należy napęlić wodą, podnieść ciśnienie do 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego (9 bar).

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 9 bar. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową).

W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5-minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1

bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C.

Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać przez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody. Badaniu należy poddać około 15 % ogólnej liczby punktów czerpalnych instalacji.

### 7.11. Regulacja działania urządzeń instalacji wody zimnej i ciepłej

Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej woda pitna) aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczonej.

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji. Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C. Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, z odchyłką 5°C. Pomiar temperatury wody należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpального. Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do Dziennika Budowy; treść tego wpisu ma być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

### 7.12. Izolacje rurociągów

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z obowiązującymi przepisami (Dz. U. nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami).

Tabela 2 Grubość izolacji rurociągów.

1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

\*(materiał 0,035 W/(m · K)<sup>1</sup>)

Uwaga:

przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej, zgodnie ze wzorem:

$$e_1 = D \cdot [(D + 2e)/D](\lambda_1/0,035) - 1/2$$

Przy czym zastosowane w nim symbole oznaczają:

e<sub>1</sub> – grubość warstwy termoizolacji w mm

D – średnica przewodu w mm

e – wymagana przepisami grubość otuliny dla λ= 0,035 w mm

λ<sub>1</sub> – rzeczywisty współczynnik przenikalności cieplnej wybranej otuliny

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, taśmy z tworzywa sztucznego. Jako materiał izolacyjny przewodów wody zimnej i ciepłej należy stosować otulinę z pianki PE. Otulina stanowi równocześnie izolację przeciwkondensacyjną.

### 7.13. Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej zgodnie z PN-70/N-01270. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych i w miejscach widocznych.

### 7.14. Uwagi ogólne

Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" cz. II oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych zeszyt 7 – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, Zaleceniami do projektowania instalacji ciepłej wody wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella oraz przy zachowaniu przepisów BHP stosownych do prowadzonych prac. Użyte materiały i urządzenia muszą być zgodne z projektem i zaleceniami Inwestora oraz posiadać stosowne atesty i dopuszczenia na rynek polski. Wszystkie nazwy producentów, użyte w niniejszym projekcie, są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów i elementów wykonawczych oraz urządzeń. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań, urządzeń i aparatury dowolnej firmy, równorzędnych technicznie, o takich samych parametrach, pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w dokumentacji. Instalację wykonaną z zastosowaniem przewodów metalowych, a także metalową armaturę oraz urządzenia należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-5-54:2011

## 8. KANALIZACJA SANITARNA

### 8.1. Ilość odprowadzanych ścieków sanitarno-bytowych

Ilość ścieków przyjęto równą ilości pobieranej wody.

#### Obliczenia kanalizacji sanitarnej

Przepływ obliczeniowy kanalizacji sanitarnej obliczono wg PN-EN 12056-2

Ze względu na charakter projektowanego budynku przepływ  $q_s$  określono wg wzoru:

$$Q_{ww} = K \times (\Sigma DU)^{0,5} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:  $K = 0,50$  (odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku)

Zastosowanie przyborów sanitarnych

Tabela 3 Natężenie przepływu kanalizacji sanitarnej

Lp.	Przybór sanitarny	Obliczeniowe natężenie przepływu DU	Ilość przyborów	Suma DU
1.	Umywalka	0,5	1	0,5
2.	Miska ustępowa	2,0	1	2
3.	Natrysk	0,6	1	0,6
4.	Zlewozmywak	0,8	2	1,6
5.	Zmywarka	0,8	1	0,8
6.	Wpust podłogowy 0,05	0,8	1	0,8

Łącznie: 6,3

 $Q_{ww} = 0,5 \sqrt{6,3} = 1,3 \text{ dm}^3/\text{s}$ 

## 8.2. Opis zastosowanych rozwiązań

Ścieki sanitarne nie odbiegają swoim składem i właściwościami od normalnych ścieków bytowo gospodarczych. Ze względu na brak technicznych możliwości przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej oraz sposób użytkowania obiektu (kancelaria) zaprojektowano na terenie działki inwestora zbiornik na nieczystości o pojemności 4m<sup>3</sup>.

Zaprojektowano instalację kanalizacyjną typu „I” czyli system pojedynczego pionu kanalizacyjnego z podejściami częściowo wypełnionymi (stopień wypełnienia wynosi 50%). Podejścia kanalizacyjne projektowane są jako niewentylowane. Regulacja ciśnienia w przewodzie spustowym odbywać się będzie poprzez przepływ powietrza w tym przewodzie- system z wentylacją główną.

Wyposażenie w zakresie białego montażu w części architektonicznej. Szczegółowy układ funkcjonalny przedstawiają projekty architektury.

Przybory podłączyć poprzez podejście do pionu kanalizacyjnego prowadzonego w bruździe ściany, w pomieszczeniach z obudowaniem lub w posadzce. Piony instalacji kanalizacji sanitarnej, należy wyprowadzić ponad połac dachu i zakończyć wywiewką, na każdym pionie ok. 50cm od posadzki najniższej kondygnacji należy zamontować rewizję. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony. Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować nieprzenikanie zapachów do pomieszczenia.

W pomieszczeniu kotła zaprojektowano kratkę ściekową do odwodnienia posadzki i zrzutów awaryjnych i eksploatacyjnych z urządzeń związanych z ogrzewaniem.

Instalację kanalizacji / piony i przewody odprowadzające ścieki z przyborów/ wykonać z rur PCV systemu kanalizacji wewnętrznej. Podejścia odpływowe łączące wyloty przyborów sanitarnych z pionami i poziomami prowadzić z minimalnym spadkiem 3-5%.

Całość ścieków odprowadzona będzie grawitacyjnie.

Przewody należy mocować za pomocą obejm lub uchwytów do konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń. Przewody mocować typowymi uchwytami z wykładziną elastyczną z elastomeru.

Przejścia przez ściany, stropy i fundamenty wykonać w tulejach ochronnych. Tuleją ochronną powinna być rura o średnicy większej o co najmniej dwie grubości ścianki przewodu.

Przestrzeń między rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę.



### 8.3. Materiał instalacji

Poziomy i pionowy projektowanej kanalizacji wewnętrznej zaprojektowano z rur PCV kielichowych, łączonych na wcisk, uszczelką gumową wg PN-EX 1329-1+A1:2018-05. Piony kanalizacyjne w górnej części zakończyć „wywiewką” Ø 110/160 lub zaworem kanalizacyjnym napowietrzającym (w pomieszczeniu socjalnym). Miejsce przepustu rury wywiewnej przez dach uszczelnić kołnierzem gumowym. Materiał nie powinien przenosić prądu elektrycznego. Przewody kanalizacji podposadzkowej wykonać z rur do kanalizacji zewnętrznej PVC-U klasy S (SDR 34 SN8. Wpusty podłogowe powinny być wyposażone w tzw. suche syfony. W przypadku wpustów na poziomach mających kontakt z gruntem należy zastosować wpusty z podwójnym uszczelnieniem.

### 8.4. Ogólne wytyczne realizacji instalacji kanalizacyjnej

Instalacja będzie odprowadzać ścieki z przyborów zainstalowanych w łazience, pomieszczeniu socjalnym z aneksem kuchennym i pomieszczeniu technicznym. Instalację wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700 PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przejścia przez ściany, stropy i fundamenty wykonać w tulejach ochronnych. Tuleją ochronną powinna być rura o średnicy większej o co najmniej dwie grubości ścianki przewodu.

### 8.5. Łączenie rur

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinać rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

#### Przewody odpływowe (poziomy)

Główne rozprowadzenie kanalizacji sanitarnej przewidziano w posadzce parteru z podejściami do poszczególnych pionów kanalizacyjnych. Przewody prowadzone w gruncie pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C układać na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła co najmniej 0,3 m i była dostosowana do warstw podposadzkowych i ewentualnej stabilizacji gruntu na terenie obiektu.

Tabela 4 Spadki przewodów odpływowych i podłączeń kanalizacyjnych

Średnica przewodu [mm]	Spadek minimalny [%]	Spadek maksymalny [%]
< 110	2,0	15
160	1,5	15

Rury te należy układać na podsypce piaskowej o grubości 15cm zagęszczonej. Stosować materiał: piasek średnioziarnisty bez frakcji pylastych, o wielkości ziaren do 2mm. Układanie rur może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości w co najmniej ¼ swego obwodu. Rura zakończona kielichem, do którego jest wciskany bosy koniec powinna być

uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki i jej odpowiednie zagęszczenie. Roboty ziemne należy wykonywać w wykopie wąsko przestrzennym.

Przewody układane powyżej posadzki prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne.

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych.

Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejścia kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów, przy czym podejścia odpływowe, łączące wyloty urządzeń sanitarnych z pionem spustowym należy prowadzić z minimalnym spadkiem 2,0-2,5%. Średnica podejścia nie powinna być mniejsza niż średnica odpływu z przyboru sanitarnego.

Biały montaż mocować systemowo na stelażach instalacyjnych.

Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia powinna gwarantować nie przenikanie zapachów do pomieszczeń i uniemożliwiać wysysanie wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów. Wymagane wartości podano w tabeli.

Tabela 5 Minimalna wysokość zamknięcia wodnego

Rodzaj przyboru (podłączenia)	Minimalna wysokość zamknięcia wodnego (syfonu)
Miska ustępowa, umywalka, zlew, zlewozmywak	50 – 75 mm
Wpust podłogowy,	50 mm

Syfony odpływowe łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych, złączek przejściowych i złączek dwukolankowych.

### Przewody odpływowe (piony)

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07 m, a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 0,10 m.

Na każdym pionie ok. 50cm od posadzki najniższej kondygnacji należy zamontować rewizję.

Piony spustowe w górnej części przechodzą w rurę wentylacyjną, włączoną do wskazanych pionów i wyprowadzoną 0,5-1,0 m ponad dach poprzez nasadę wentylacyjną. Średnica nasady jest powiększona w stosunku do średnicy pionu i dla pionu o średnicy 100 mm wynosi 150mm. Odległość wylotu rury (wywiewki) od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi winna wynosić co najmniej 4,0m.

Miejsce przepustu rury wywiewnej przez dach uszczelnić kołnierzem gumowym.

Instalację kanalizacyjną gdzie to możliwe należy prowadzić obok ściany, mocować za pomocą wibroizolatorów systemowych, według przeznaczenia instalacji. Przewody instalacji kanalizacyjnej prowadzić co najmniej 10 cm poniżej przewodów elektrycznych oraz prowadzić równolegle do przewodów wodociągowych przy zachowaniu min. odległości 10 cm.

Przewody spustowe prowadzone w bruzdach należy przesklepiać np. tynkiem na siatce stalowej z zachowaniem 2 cm izolacji powietrznej.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych i przesuwnych.

## 8.6. Uwagi ogólne

Instalację kanalizacyjną wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" cz. II, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci i instalacji z tworzyw sztucznych” oraz obowiązującymi aktualnie normami i przepisami. Podczas montażu należy przestrzegać zasad zawartych w instrukcji producenta rur.

Po wykonaniu instalację poddać próbie szczelności i badaniu zgodnie z PN-70/B-10715. Badania szczelności przeprowadzić przed zakryciem bruzd i przed wykonaniem izolacji cieplnej.

## 9. INSTALACJA OGRZEWANIA

### 9.1. Obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego budynku

#### Dane ogólne

Założenia do obliczeń:

- Strefa klimatyczna - III
- Temperatura zewnętrzna obliczeniowa  $\theta_e = -20\text{ °C}$
- Roczna średnia temperatura zewnętrzna  $\theta_{m,e} = 7,6\text{ °C}$
- Do obliczeń zapotrzebowania na ciepło przyjęto wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła 70% zgodnie ze strumieniami podanymi w punkcie Wentylacja.

Obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego budynku wykonano zgodnie z :

- PN-EN ISO 6946 – Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2015r. poz. 1422 późn. zmianami),
- PN-EN 12831 – Obliczanie projektowanego obciążenia cieplnego – metoda szczegółowa
- EN ISO 13370 – obliczenie strat ciepła do gruntu

Mostki ciepła obliczono z użyciem mostków liniowych.

Mostki ciepła obliczono zgodnie z EN 12831

Szczegółowe obliczenia przeprowadzono w oparciu o program komputerowy ozc. Wyniki obliczeń zamieszczono poniżej.

Sumaryczna strata ciepła budynku na cele centralnego ogrzewania - 4,5kW

Do obliczeń zapotrzebowania na ciepło budynku przyjęto:

- współczynniki przenikania  $U$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] poszczególnych przegród:

Tabela 6 Współczynniki przenikania przegród

PRZEGRODA	$U_{max}$ [ $W/m^2 K$ ]
strop / posadzka na gruncie	0,17
ściana zewnętrzna	0,19
okno zewnętrzne	0,9
drzwi zewnętrzne	1,3
drzwi wewnętrzne	5,0
strop między parterem a poddaszem nieogrzewanym	0,18
ściana wewnętrzna	0,30



Tabela 7 Zapotrzebowanie na ciepło poszczególnych pomieszczeń

numer	pomieszczenie	powierzchnia m <sup>2</sup>	wysokość m	proj. temperatura, °C	zapotrzebowanie, W*
PARTER					
01	Wiatrołap	3,27	2,8	16	230
02	Poczekalnia	5,19	2,8	20	305
03	Łazienka	5,30	2,8	24	425
04	Pom. gospodarcze	5,14	2,8	16	230
05	Kancelaria nr 2	15,56	2,8	20	1370
06	Aneks socjalny	5,06	2,8	20	290
07	Kancelaria nr 1	15,56	2,8	20	1385
08	Pom. gospodarcze	5,14	2,8	16	310
Σ					4545

## 9.2. Grzejniki

Ze względu na charakter obiektu oraz jego lokalizację zaprojektowano ogrzewanie elektryczne. W pomieszczeniu łazienki oraz wiatrołapu zastosowane zostaną maty elektryczne, w pozostałych pomieszczeniach projektuje się grzejniki elektryczne panelowe zamontowane pod oknem zgodnie z rysunkiem technicznym. W pomieszczeniu łazienki dodatkowo do mat elektrycznych zaprojektowano grzejnik panelowy.

## 9.3. Mata grzejna

Dobrano gotową do montażu matę grzejną na samoprzylepnej siatce o mocy 160W/m<sup>2</sup> dla pomieszczenia łazienki i wiatrołapu. Przyjęto powierzchnię podłogi zgodnie z częścią architektoniczną wykonaną z płytek ceramicznych. Przy zmianie materiału wykończeniowego należy ponownie wykonać obliczenia.

Dobrano 2,0m<sup>2</sup> maty grzejnej 160W/m<sup>2</sup> 4szt. 50x100 dla pomieszczenia łazienki oraz 2,0m<sup>2</sup> maty grzejnej 160W/m<sup>2</sup> 4szt. 50x100cm dla pomieszczenia wiatrołapu. Maty należy montować zgodnie z instrukcją montażu producenta. Instalacja ma być zabezpieczona przez włącznik różnicowoprądowy max. 30mA. Ogrzewanie wyposażać w termostat ścienny zamontowany w pomieszczeniu ogrzewanym.

Wymagane parametry urządzenia:

- moc 160W/m<sup>2</sup>
- wymiary mat: 50x100cm,
- napięcie znamionowe 230V
- częstotliwość pracy 50Hz

Dopuszcza się wybór maty o innej mocy grzewczej oraz powierzchni. W takim przypadku wymaganą powierzchnię maty należy ponownie przeliczyć.

## 9.4. Grzejniki elektryczne

W pozostałych pomieszczeniach zamontować grzejniki elektryczne panelowe ściennie przeznaczone do stałego ogrzewania pomieszczeń. Nie dopuszcza się montażu urządzeń przeznaczonych do ogrzewania dodatkowego. Grzejniki montować pod oknami zgodnie z lokalizacją pokazaną na rysunkach rzutu na specjalnych ściennych ramach montażowych. Ze względu na przeznaczenie obiektu zaleca się, aby grzejnik był wyposażony w system sterowania umożliwiającym włączenie urządzenia w odpowiednim przedziale czasowym w celu osiągnięcia zadanej temperatury. Zasilanie elektryczne 230-240V/50Hz. Masa 4-6kg. Wysokość maksymalna 430mm.

Dobrano grzejniki o mocy grzewczej 500W oraz 1000W.

## 10. WENTYLACJA

W budynku zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła. Centrala wentylacyjna zamontowana zostanie w pomieszczeniu gospodarczym numer 08. Przewody wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne prowadzone będą w przestrzeni poddasza nieużytkowego.

### 10.1. Centrala wentylacyjna

Wymagane parametry centrali wentylacyjnej:

- nawiew / wywiew - 220m<sup>3</sup>/h / 220m<sup>3</sup>/h,
- spręż 100Pa
- nagrzewnica elektryczna,
- wentylator EC nawiew,
- wentylator EC wywiew,
- sprawność cieplna wymiennika min. 80%,
- wymiennik obrotowy, przeciwprądowy lub entalpiczny,
- zalecana klasa filtracji: ISO Coarse 90%, ePM1 65%
- izolacja cieplna centrali,
- zgodność z EPR2018,
- do montażu w pomieszczeniu,
- charakterystyka akustyczna nie przekraczająca 35 dB,
- wyposażenie w by-pass,
- automatyka centrali ma umożliwiać zmniejszenie wydajności wentylatorów w okresie nieużytkowania budynku.

Na potrzeby projektu dobrano centralę w wersji pionowej. W zależności od wybranego urządzenia sposób montażu oraz lokalizacja centrali może różnić się od założonego.

### 10.2. Nawiewniki

Dobrano nawiewniki okrągłe z płytą czołową do nawiewu i wywiewu powietrza. Nawiewnik ma umożliwiać regulację nawiewu w zakresie pionowym i poziomym w zależności od temperatury dostarczanego powietrza (okres grzewczy, okres letni). Nawiewnik można zamontować za pomocą skrzynki rozprężnej lub bezpośrednio do kanału z przepustnicą zamontowaną bezpośrednio do nawiewnika. Dobre produkty muszą zawierać przepustnice. Przewidziano nawiewniki sufitowe w ilości 3 sztuk nawiew i 4szt. wywiew. Miejsce montażu pokazano na rysunkach. Dobrano nawiewniki o wydajnościach 20m<sup>3</sup>/h, 2x100m<sup>3</sup>/h, wywiewniki 3x50 m<sup>3</sup>/h, 70 m<sup>3</sup>/h. Wydajność nawiewu /wywiewu należy wyregulować do żądanej wydajności.

Dobraną nawiewnik nie może przekraczać poziomu hałasu 25dB.

Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi (1,8m) nie może przekraczać 0,2m/s.

Ze względu na biurowy charakter obiektu wybrano nad kuchenką okap z filtrem węglowym pracującym na powietrzu obiegowym.

### 10.3. Bilans powietrza

Tabela 8 Bilans powietrza dla pomieszczeń

numer	pomieszczenie	powierzchni a m <sup>2</sup>	wysokość m	nawiew m <sup>3</sup> /h	wywiew m <sup>3</sup> /h
PARTER					
01	Wiatrołap	3,27	2,8	-	-
02	Poczekalnia	5,19	2,8	20	-
03	Łazienka	5,30	2,8	-	50
04	Pom. gospodarcze	5,14	2,8	-	50

05	Kancelaria nr 2	15,56	2,8	100	-
06	Aneks socjalny	5,06	2,8	-	70
07	Kancelaria nr 1	15,56	2,8	100	-
08	Pom. gospodarcze	5,14	2,8	-	50
			Σ	220	220

### Dane przyjęte do obliczeń

#### Przyjęte założenia:

- obiekt położony będzie w Bystrzycy Kłodzkiej, a więc w III-iej strefie klimatycznej dla okresu zimowego,
- budynek parterowy z nieużytkowym poddaszem.
- na parterze zlokalizowano dwie kancelarie, łazienkę, dwa pomieszczenia gospodarcze, pomieszczenie socjalne z aneksem kuchennym, poczekalnie i wiatrołap.

**Lokalizacja oraz obliczeniowe parametry powietrza** zewnętrznego (na podstawie PN-76/B-03420):

- III strefa klimatyczna dla okresu zimowego i II strefa dla okresu letniego;
- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

Temperatura [°C]	30,0	- 20,0
Wilgotność względna [%]	45,0	100,0
Zawartość wilgoci [g/kg]	11,9	0,9
Entalpia [kJ/kg]	60,8	18,4

**Założone parametry powietrza wewnętrznego** (na podstawie PN-78/B-03421):

- Aktywność fizyczna przebywających osób – mała – całkowita strata energii do 200W
- wentylacja

	Lato	Zima
Temperatura [°C]	tz+5	20÷22
Wilgotność względna [%]	30÷60	30÷60
Maksymalna wilgotność względna [%]	70%	-
Maksymalna prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi [m/s]	0,3	0,2

**Założona ilość osób oraz charakter ich przebywania:**

- Ilość osób jednocześnie przebywających w kancelarii – max. 4 os
- W całym budynku obowiązywać będzie zakaz palenia tytoniu;
- Zyski ciepła od oświetlenia nie przekroczą 15 W/m<sup>2</sup> powierzchni pomieszczeniach;
- W budynku nie będzie zachodzić emisja substancji szkodliwych dla zdrowia oraz stwarzająca zagrożenie wybuchowe;
- Powietrze wywiewane (WYW) oraz wyrzutowe (WYR) zalicza się do niskiego stopnia zanieczyszczenia (zgodnie z PN-EN 13779)
- Zakłada się, iż powietrze zewnętrzne klasyfikuje się jako czyste (ZEW 1), a jakość powietrza wewnętrznego klasyfikowana będzie jako umiarkowana (WEW 3) – zgodnie z PN-EN 13779
- Wymagany strumień powietrza zewnętrznego, przypadający na jedną osobę - dla pomieszczeń wentylowanych - 20÷ 30 m<sup>3</sup>/h

- Wymagane, ze względu na przepisy BHP wymagania dla pomieszczeń higieniczno – sanitarnych:
  - Wymagany strumień powietrza wywiewanego na 1 ustęp 50 m<sup>3</sup>/h
  - Wymagany strumień powietrza wywiewanego na 1 łazienkę 50 m<sup>3</sup>/h

Ogrzewanie pomieszczeń realizowane będzie grzejnikami elektrycznymi.

Nie przewiduje się nawilżania i osuszania powietrza wentylacyjnego. Wartość wilgotności względnej – wynikowa. W związku z tym mogą pojawić się krótkie okresy niedotrzymania ustalonych parametrów. Zaleca się montaż nawilżaczy miejscowych w pomieszczeniach biurowych.

#### 10.4. Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej, pozostałe wytyczne

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacji. Jeżeli nie ma żadnych przeciwwskazań (wymagania przeciwpożarowe, środowisko agresywne, temperatura, itd.) to przewody należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Niedopuszczalne jest zastosowanie jako kanały główne kanałów elastycznych! Kanały elastyczne mogą być zastosowane jedynie na krótkich odcinkach łączących nawiewnik lub skrzynkę rozprężną z kanałem głównym.

W instalacji wentylacji stosować przewody wentylacyjne blaszane typu B/I (o przekroju kołowym wykonane na zakładkę) oraz S (o przekroju kołowym zwijane spiralnie z taśmy stalowej). Przewody prostokątne łączyć za pomocą kołnierzy. Pomiędzy kołnierzami nakleić taśmę uszczelniającą (stosować uszczelnienia korkowe, plastikowe, itp.). Przewody okrągłe (spiro) łączyć za pomocą połączeń wtykowych (nypel, mufa). Jako uszczelnienia stosować elastyczną taśmę klejącą z tworzywa sztucznego, pierścienie samouszczelniające z gumy EPDM, itp. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności klasy B.

Wskazane jest stosować znormalizowane wymiary kanałów, podane w PN-67/B-03410. Kanały o przekroju okrągłym typ SPIRO; wykonanie materiałowe poszczególnych układów wentylacyjnych - stal galwanizowana.

Przewody prowadzić w przestrzeni poddasza nieużytkowego, mocując je do elementów drewnianych za pomocą obejm.

Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiednią odpornością na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów, tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i naruszalność konstrukcji.

Wyrzutnie należy zamontować na podstawach dachowych i konstrukcjach.

Na potrzeby okresowej kontroli kanałów oraz umożliwienia czyszczenia instalacji należy wykonać otwory rewizyjne ze szczelnymi pokrywami (np. trójkąt z klapą zamykającą). Otwory rewizyjne nie mogą obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Otwory rewizyjne należy wykonać w odległości najwyżej co 10 m, pomiędzy otworami nie powinno być więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°.

Ponadto należy zapewnić dostęp (w zależności od konieczności z jednej lub obu stron) do przepustnic, klap ppoż., nagrzewnic i chłodnic, tłumików hałasu, filtrów kanałowych, itd. Dodatkowo istnieje możliwość czyszczenia przez demontaż odcinków kanałów elastycznych.

Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z: Sławomir Pykacz, Elżbieta Buczyńska – Tytł: „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”. Warszawa 2002 r.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przewody czerpne i wyrzutowe, oraz kanały nawiewne i wywiewne prowadzone należy zaizolować termicznie.

Jako izolację proponuje się zastosować wełnę mineralną na folii aluminiowej zbrojonej. Grubości izolacji przy współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$

Kanały czerpne (wełna mineralna 80 mm);

Kanały wyrzutowe (wełna mineralna 40 mm);

Kanały wewnętrzne (wełna mineralna 40 mm);

W przypadku zastosowania izolacji o gorszych/lepszych parametrach – grubość minimalna izolacji należy przeliczyć.

Wszelkie izolacje należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów (system jednego producenta); montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta; w miejscach, w których izolacja może być narażona na uszkodzenia mechaniczne, należy ją zabezpieczyć do wysokości 2,5 m nad podłogą płaszczem z blachy ocynkowanej grubości 0,8 mm,

Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych powinna zapewnić NRO.

## 10.5. Lista części wentylacji mechanicznej

Lista części nie zawiera elementów montażowych muf, nypli, obejm, przejść dachowych itp.

OZNACZENIE	ELEMENT	szt./m
N1	nawiewnik sufitowy z przepustnicą 100m <sup>3</sup> /h	2
N2	kanał elastyczny Ø100 wzmocniony drutem spiralnym	0,5
N3	kanał Ø100	10
N4	kolano 90° Ø100	1
N5	trójnik Ø100/80/100	1
N6	kanał Ø80	0,7
N7	kanał elastyczny Ø80 wzmocniony drutem spiralnym	0,5
N8	nawiewnik sufitowy z przepustnicą 20m <sup>3</sup> /h	1
N9	redukcja Ø125/100	1
N10	kanał Ø125	3,7
N11	redukcja Ø160/125	1
N12	kanał Ø160	2,5
N13	trójnik Ø160/100/160	1
N14	przepustnica jednopłaszczyznowa Ø100	1
N15	kolano 90° Ø160	5
N16	kanał Ø160 - do czerpni	2,8
N17	czerpnia ścienna Ø160	1szt.
N18	połączenie elastyczne z centralą wentylacyjną Ø160	1szt.
OZNACZENIE	ELEMENT	szt./m
W1	wywiewnik sufitowy z przepustnicą 50m <sup>3</sup> /h	3
W2	kanał elastyczny Ø80 wzmocniony drutem spiralnym	2,5
W3	kanał Ø80	8,2

W4	kolano 90° Ø80	1
W5	redukcja Ø100/80	1
W6	trójnik Ø100/80/100	2
W7	kanal Ø100	1,7
W8	redukcja Ø125/100	1
W9	kanal Ø125	4,1
W10	trójnik Ø125/80/125	1
W11	wywiewnik sufitowy z przepustnicą 70m <sup>3</sup> /h	1
W12	redukcja Ø160/125	1
W13	kanal Ø160	9,9
W14	kolano Ø160	2
<b>OZNACZENIE</b>	<b>ELEMENT</b>	<b>szt./m</b>
C	centrala wentylacyjna 220m <sup>3</sup> /h/220m <sup>3</sup> /h	1
N	Czerpnia ścienna	1
W	Wyrzutnia dachowa	1

## 10.6. Wytyczne odbiorowe

Instalacja wentylacji może być zgłoszona do odbioru po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, robót wykonawczych i elektrycznych. Z wszystkich prób i testów należy sporządzić odpowiednie protokoły odbioru. Pomiaru oraz test gwarancyjny instalacji wentylacji mechanicznej należy przeprowadzić w oparciu o PN-78/10440 oraz o uprzednio wykonaną i zatwierdzoną przez Inwestora dokumentację techniczną. Do odbioru technicznego Wykonawca przedstawi: oświadczenie o zgodności wykonania z projektem wykonawczym, protokoły pomiarów przepływów, protokoły pomiarów hałasu, DTR urządzeń i instrukcje obsługi dla urządzeń i instalacji wraz z instrukcją eksploatacji i konserwacji, dopuszczenia do stosowania w Polsce wszelkich materiałów użytych przy wykonaniu instalacji (deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, certyfikaty i dodatkowe dokumenty związane), gwarancje i warunki gwarancji.

W zakres prac związanych z odbiorem wchodzi:

- Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.
- Badanie ogólne – sprawdzenie dostępności do obsługi, stanu czystości, rozmieszczenia otworów rewizyjnych, oznakowania, sprawdzenie typów izolacji, sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych, uziemień, sposobu zamocowania urządzeń i kanałów.
- Badania szczegółowe elementów instalacji: central, filtrów, czerpni, przepustnic, nawiewników, wywiewników i szaf sterowniczych.

W zakres prac związanych z kontrolą działania wchodzi:

### 1. Prace wstępne:

- praca próbna w ciągu 72 godz.,
- pomiary i regulacja ilości powietrza,
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego,
- obserwacja pracy instalacji w okresie rozruchu i przygotowanie jej do odbioru ostatecznego,
- przedłożenie protokołów z pomiarów wstępnych,
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

### 2. Prace kontrolne

- kontrola działania elementów instalacji: central, filtrów, czerpni, przepustnic, nawiewników i wywiewników i szaf sterowniczych,
- pomiary kontrolne końcowe.



Uruchomienie instalacji wentylacyjnych musi się odbywać równolegle z uruchomieniem instalacji elektrycznych i sterowania.

Warunkiem poprawnej i bezawaryjnej pracy instalacji oraz utrzymania właściwych parametrów powietrza w pomieszczeniu jest eksploatacja zgodna z instrukcją obsługi. Instalacja powinna być przekazana pod nadzór fachowych służb eksploatacyjnych, które powinny sprawdzać prawidłowość działania instalacji i wykonywać niezbędne prace konserwacyjne. Podczas eksploatacji należy przestrzegać wymogów zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej, dostarczonej przez producentów poszczególnych urządzeń.

Podczas odbioru wykonać oględziny zewnętrzne, polegające na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z zatwierdzonym projektem, sprawdzić wymiary kanałów i średnic przewodów oraz uzbrojenia na zgodność z zatwierdzonym projektem.

Gwarancją prawidłowej pracy instalacji wentylacji jest jej staranna regulacja pomontażowa.

Regulacja i pomiary powinny być wykonane zgodnie z opracowaniem COBRTI INSTAL „Zasady regulacji i warunki odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” oraz z PN-76/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Po dokonaniu regulacji sprawdzonej pomiarami, przepustnice oraz regulatory krętek należy zabezpieczyć na stałe przed niekontrolowaną manipulacją osób postronnych.

Wszystkie elementy instalacji muszą posiadać aktualnie wymagane dopuszczenia do stosowania na terenie Polski.

Użyte materiały i urządzenia muszą być zgodne z projektem i zaleceniami Inwestora oraz posiadać stosowne atesty i dopuszczenia na rynek polski.

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń. Montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń. Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy.

Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:

W celu obiektywnego sprawdzenia zakończenia prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole.

Instalację wykonać zgodnie z WTWiO tom II „Instalacje Sanitarne i przemysłowe” oraz Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – COBRTI Instal.

## 10.7. Wytyczne międzybranżowe

Wytyczne konstrukcyjne i architektoniczne:

- Wykonać przejścia dachowe wraz z odpowiednią konstrukcją oraz cokołami pod kanały wentylacyjne oraz wywiewki kanalizacyjne;
- Wykonać obróbki przejść dachowych po zamontowaniu kanałów;
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji wentylacji wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.; dotyczy szczególnie dojść na dachu budynku;
- W pomieszczeniach zapewnić dostęp serwisowy do klap rewizyjnych w celu okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych;
- Przewidzieć drogę montażową urządzeń wentylacyjnych i instalacji kanałowych do pomieszczeń technicznych;

- Zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji wentylacji wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- W stolarce drzwiowej zaznaczonej na rysunkach wykonać kratki transferowe;
- Zabezpieczyć urządzenia wentylacyjne oraz kanały przed uszkodzeniem mechanicznym.
- Przewidzieć otwory do osadzenia czerpni ściennych.
- Zapewnić dojazd do bezodpływowego zbiornika na nieczystości

#### Wytyczne elektryczne

- Należy doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń tego wymagających. Moce elektryczne głównych urządzeń podano w opisie i na rysunkach. Zasilania wymagają: grzejniki elektryczne panelowe, maty grzejne, centrala wentylacyjna, zbiornik c.w.u., zmywarka, pompa głębinowa.
- Wykonać okablowanie centrali wentylacyjnej oraz pozostałych urządzeń na trasie szafa zasilająco-sterująca – urządzenie.
- Wykonać uziemienia instalacji wentylacyjnych prowadzonych w budynku.

#### 10.8. Uwagi końcowe

***W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań, urządzeń i aparatury dowolnej firmy, równorzędnych technicznie, o takich samych parametrach, pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w dokumentacji.***

***Wszelkie zmiany w projekcie wynikające np. z podmiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego oraz otrzymać akceptację Inwestora. Samodzielne odstępstwa Wykonawcy od założeń projektowych zwalniają Projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt oraz przenoszą tę odpowiedzialność w całości na Wykonawcę.***

Opracowała  
mgr inż. Renata Michaś



## PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE BUDYNKU KANCELARII

### 11. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE:

- napięcie zasilania	400/230 V
- moc zainstalowana	$P_i = 20\text{kW}$
- współczynnik jednoczesności	$k = 0,8$
- moc przyłączeniowa	$P_s = 16\text{ kW}$
- prąd maksymalny	$I_s = 24,3\text{ A}$
- współczynnik mocy	$\cos\varphi = 0,95$

#### 11.1. WEWNĘTRZNA LINIA ZASILAJĄCA:

Z zestawu złączowo - pomiarowego na granicy działki wyprowadzić linię WLZ YKY<sub>zo</sub> 5x10mm<sup>2</sup> do tablicy T-1. Punkt rozdziału uziemić, stosując przewód LgY10 oraz bednarkę Fe-Zn 30x4, którą należy przyłączyć poprzez spawanie do uziomu fundamentowego budynku.

#### 11.2. TABLICE ROZDZIELCZE:

Zabudować rozdzielnicę wnątkową. W rozdzielnicy T-1 zainstalować wyłącznik główny FR104-40A, wyłącznik ochronny różnicowoprądowy P304-25A o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, zabezpieczenia poszczególnych obwodów bezpiecznikiem typu S301B. W tablicy T-1 zainstalować również ograniczniki przepięć 4xUS7. Schemat tablic przedstawiono na rys. nr IE-2.

#### 11.3. INSTALACJA:

##### Obwody oświetleniowe

Wykonać przewodem YDY<sub>p zo</sub> 3,4,5, x 1,5 mm<sup>2</sup> p/t, do łączników układać przewód YDY<sub>p</sub> 2,3 x 1,5 mm<sup>2</sup> p/t.

Łączniki instalować na wysokości h=1,3-1,4m.

##### Gniazda wtyczkowe 1-fazowe

Zasilać przewodem YDY<sub>p zo</sub> 3x 2,5 mm<sup>2</sup> p/t.; układać pod tynkiem. Stosować gniazda podwójne ze stykiem ochronnym w puszkach Φ60. Gniazda instalować na wysokości 0,4 m w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, 1m w aneksie socjalnym, 1,5 m w sanitariatach (nie bliżej niż 0,6 m od kabiny natryskowej, wanny i urządzeń sanitarnych). W sanitariatach stosować gniazdko szczelne IPX4, natomiast na zewnątrz budynku gniazdko hermetyczne o stopniu ochrony IP 65.

#### 11.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA:

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie, realizowane przez wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy typ P304,25A/30mA, oraz wyłączniki instalacyjne nadmiarowe typu S-301. Wszystkie części metalowe urządzeń elektrycznych, nie będące w stanie normalnej pracy pod napięciem, oraz bolce gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE. Obok każdej z tablic zainstalować główną szynę wyrównawczą, do której należy przyłączyć wszystkie metalowe rury, przewód PE z tablicy rozdzielczej oraz uziom fundamentowy budynku.

W łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe – łącząc przewodem LgY 2,5mm<sup>2</sup> p/t, metalowe rury oraz inne metalowe urządzenia np. wanny, brodziki, zawory wody, przewód ochronny PE.

Po zakończeniu prac montażowych, należy dokonać kontrolnych pomiarów rezystancji izolacji oraz skuteczności działania szybkiego wyłączenia.

### 11.5. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA:

Przewidziano jednostopniowy system ochrony przeciwprzepięciowej przyłączem kablowym (brak instalacji odgromowej). Na tablicy T-1 należy zainstalować ogranicznik przepięć klasy C.

### 11.6. OBLICZENIA:

#### Bilans mocy

- moc zainstalowana całego budynku	$P_i = 20\text{kW}$
- moc maksymalna całego budynku	$P_s = 16\text{ kW}$
- prąd maksymalny całego budynku	$I_s = 24,3\text{ A}, \cos\varphi = 0,95$

#### Dobór przekrojów przewodów i ich zabezpieczeń

Zasilanie tablicy rozdzielczej T-1

Jako wlvz dobrano kabel YDY<sub>zo</sub> 5x10 mm<sup>2</sup> o obciążalności dopuszczalnej  $I_{dd}=82\text{A}$ , chroniony w złączu bezpiecznikami 3x50A/gG – zabezpieczenie przedlicznikowe.

Sprawdzenie warunków ochrony WLZ przed prądem przeciążeniowym:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$50\text{A} \leq 50\text{A} \leq 82\text{A}$$

$$1,45 \times I_Z \geq 1,6 \times I_n$$

$$1,45 \times 82 \geq 1,6 \times 50$$

$$119 \geq 80$$

Obydwa warunki jednocześnie spełnione – ochrona wlvz skuteczna.

#### Obliczenie spadków napięcia

$\Delta U\% = 100 \cdot P \cdot l / y \cdot s \cdot U^2$  dla obwodów 3-fazowych

#### Spadek napięcia na przewodzie zasilającym tablicę

YDY<sub>zo</sub> 5x10 mm<sup>2</sup>, założona długość WLZ (od zestawu złączowo – pomiarowego) – 32mb moc 16kW

$$\Delta U\% = 0,57\% \quad \Delta U\%_{dop} = 3\%$$

$$0,57\% < 3\%$$

warunek jest spełniony

### 11.7. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA:

Wstępnie dobrano 17 sztuk paneli fotowoltaicznych o mocy ok. 370 Wp/szt. co daje łączną moc 6660 Wp czyli 6,29 kWp.

Współczynnik umożliwiający przeliczenie dane o nasłonecznieniu na pochyloną powierzchnię generatora fotowoltaicznego (modułów fotowoltaicznych) z danych o nasłonecznieniu odczytanych z mapy, które są dla powierzchni horyzontalnej:

	Odchylenie od południa																		
Kąt	-90	-85	-80	-75	-70	-65	-60	-55	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04
10	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	1,06	1,07	1,07	1,07
15	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,09	1,09	1,10
20	0,97	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11	1,01
25	0,96	0,97	0,99	1,00	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
30	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,13
35	0,93	0,95	0,97	0,99	1,00	1,02	1,04	1,05	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,03
40	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13
45	0,88	0,91	0,93	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,05	1,06	1,07	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,12	1,12	1,12
50	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,10	1,11
55	0,85	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,97	0,99	1,01	1,02	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08	1,08
60	0,82	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	1,00	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
65	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
70	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99
75	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95
80	0,71	0,73	0,75	0,77	0,79	0,80	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90
85	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75	0,77	0,78	0,79	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
90	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,97	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

stąd:

$$\text{Erzeczystwa [kWh]} = 1050 \cdot 1,1 \cdot (0,37 \cdot 17) \cdot 0,83 = 6029,9 \text{ [kWh/rok]}$$

czyli 502,5 [kWh/m-c]

Opracował:  
mgr inż. Jan Mucha

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

### 12. PROJEKT

BUDYNEK KANCELARII LEŚNICTWA WALISZÓW I ŻELAZNO

DZ. NR 501/2 (AM-3), OBREB STARY WALISZÓW,  
GMINA BYSTRZYCA KŁODZKA

### 13. WŁAŚCICIEL

PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE, LASY PAŃSTWOWE  
NADLEŚNICTWO BYSTRZYCA KŁODZKA  
UL. MIĘDZYLEŚNA 3, 57-500 BYSTRZYCA KŁODZKA

### 14. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Budynek wolnostojący o konstrukcji drewnianej ocieplonej wełną mineralną. Ogrzewanie za pomocą energii elektrycznej przez maty grzewcze i grzejniki. Zastosowano wentylację mechaniczną wywiewno-nawiewną z odzyskiem ciepła. Cała instalacja elektryczna będzie wspomagana panelami fotowoltaicznymi.