

## IV. PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>BUDOWA BUDYNKU KANCELARII LEŚNICTWA NOWY KOŚCIÓŁ WRAZ Z URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi ZWIĄZANymi Z OBIEKTEM BUDOWLANYM</b>		
Kategoria obiektu budowlanego:	<b>XII</b>		
Adres inwestycji:	<b>Działka nr 153/681, 153/683, 661 (dr.) obręb ewid. 0005 Nowy Kościół, jednostka ewidencyjna 022604_5 Świerzawa, powiat złotoryjski, województwo dolnośląskie</b>		
Inwestor:	<b>PGLLP Nadleśnictwo Złotoryja ul. St. Staszica 18 59-500 Złotoryja</b>		
<b>PROJEKTANT</b>	<b>IMIĘ, NAZWISKO, NR UPRAWNIEŃ</b>	<b>DATA</b>	<b>PODPIS</b>
PROJEKTANT KONSTRUKCJA	mgr inż. <b>Sławomir FOSSA</b> uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno- budowlanej do projektowania bez ograniczeń <b>nr ewid.: 87/DOŚ/04</b>	30.01.2023r.	
OPRACOWANIE INSTALACJE SANITARNE	mgr inż. <b>Bartłomiej DĄBROWSKI</b> upr. budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania bez ograniczeń <b>nr ewid.: 108/DOŚ/07</b>	30.01.2023r.	
OPRACOWANIE INSTALACJE ELEKTRYCZNE	mgr inż. <b>Remigiusz PRZYSTAJ</b> uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń <b>nr ewid.: 115/DOŚ/08</b>	30.01.2023r.	

Złotoryja 30.01.2023r.

## **SPIS TREŚCI**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Dane konstrukcyjno – budowlane
2. Instalacje i urządzenia sanitarne
3. Instalacje i urządzenia elektryczne i teletechniczne
4. Informacje uzupełniające
5. Przyłącza do sieci zewnętrznych
6. Warunki ochrony przeciwpożarowej
7. Informacja o planie BIOZ
8. Uwagi dodatkowe
9. Charakterystyka energetyczna obiektu

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

#### **WYPOSAŻENIE**

W MEBLE, WYPOSAŻENIE

-----

#### **KONSTRUKCJA:**

K1	PŁYTA FUNDAMENTOWA	SKALA 1:50/20
K1.1	PRZEKROJE PŁYTY FUNDAMENTOWEJ	SKALA 1:20
K1.2	TRZPIEŃ Tr1	SKALA 1:20
K2	ELEMENTY KONSTRUKCYJNE PARTERU	SKALA 1:50
K2.1	WIENIEC W1, W2, ŚCIAN DZIAŁOWYCH	SKALA 1:20
K3	WIĘŻBA DACHOWA	SKALA 1:50

#### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE:**

E1	RZUT DACHU. INSTALACJA ODGROMOWA	SKALA 1:75
E2	RZUT POMIESZCZEŃ. INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE	SKALA 1:50
E3	RZUT WIATY. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	SKALA 1:50
E4	SCHEMAT JEDNOBIEGUNOWY ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ	-----

#### **INSTALACJE SANITARNE:**

S1	RZUT PPARTERU. INSTALACJE	SKALA 1:50
S2	PROFILE. WODA, KANALIZACJA SANITARNA	SKALA 1:100/200

#### **ARANŻACJA WNEȚRZ:**

A_W1	ARANŻACJA WNEȚRZ – MEBLE	SKALA 1:50
A_W2	ARANŻACJA WNEȚRZ – POSADZKI	SKALA 1:50

#### **ZAŁĄCZNIKI**

- Charakterystyka energetyczna obiektu
- Opinia geotechniczna

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 34 ust 3d pkt 3, ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że projekt techniczny budowy budynku kancelarii Leśnictwa Nowy Kościół wraz z urządzeniami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, adres inwestycji: Nowy Kościół, ul. Kolejowa, działka nr 153/681, 153/683, 661 (dr.) obręb 0005 Nowy Kościół, jednostka ewidencyjna 022604\_5 Świerzawa, powiat złotoryjski, województwo dolnośląskie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT	IMIE, NAZWISKO, NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTANT KONSTRUKCJA	mgr inż. <b>Sławomir FOSSA</b> uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń <b>nr ewid.: 87/DOŚ/04</b>	
OPRACOWANIE INSTALACJE SANITARNE	mgr inż. <b>Bartłomiej DĄBROWSKI</b> upr. budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania bez ograniczeń <b>nr ewid.: 108/DOŚ/07</b>	
OPRACOWANIE INSTALACJE ELEKTRYCZNE	mgr inż. <b>Remigiusz PRZYSTAJ</b> uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń <b>nr ewid.: 115/DOŚ/08</b>	

# OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

## 1. DANE KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE

### 1.1 Układ konstrukcyjny

Budynek kancelarii parterowy, niepodpiwniczony, zaprojektowany w technologii tradycyjnej murowanej. Konstrukcję nośną budynku stanowią ściany murowane z bloczka gazobetonowego zwieńczone wieńcem żelbetowym, strop stanowi dolny pas wiązara dachowego.

Budynek przykryty dachem dwuspadowym o kącie pochylenia połaci 40°. Cały budynek posadowiony został na płycie fundamentowej.

### 1.2 Kategoria geotechniczna

Przedmiotową inwestycję należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej – wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012r. Poz. 463). Głębokość przemarzania gruntów 0,8 m ppt.

### 1.3 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

Wymagane bezpieczeństwo konstrukcji (dział V warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) zapewniono przez spełnienie wymagań zawartych w Polskich Normach zgodnie z paragrafem 204 ust. 4 wyżej wymienionych warunków.

Projekt konstrukcji wykonano w oparciu o następujące normy

- PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływania na konstrukcje - Eurokod 1
- PN-EN 1991-1-3:2005 Obciążenie wiatrem - Eurokod 1
- PN-EN 1991-1-4:2005 Obciążenie śniegiem - Eurokod 1
- PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu - Eurokod 2
- PN-EN 1996-1-1:2006 Projektowanie konstrukcji murowych - Eurokod 6
- PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne - Eurokod 7

### 1.4 Rozwiązania budowlane konstrukcyjno – materiałowe

#### 1.4.1 Roboty ziemne

Posadowienie płyty fundamentowej wykonać na warstwie zagęszczonej podsypki piaskowo – żwirowej gr. min. 30cm, zagęszczonej do stopnia  $Is=1$ , oraz warstwie z chudego betonu gr. 10cm, który zabezpieczy grunty pylaste.

#### 1.4.2 Fundamenty

Płyta żelbetowa fundamentowa gr. 30cm z betonu C20/25(B25), kruszywo max 16 mm, zbrojona górną i dolną prętami  $\varnothing 10$  mm ze stali B500B grubości 20/50 cm.

Całość na projektowanym nasypie z pospółki ~35 cm zagęszczanym warstwami  $Is=0,98$ .

Pod płytą należy wykonać izolację przeciwwilgociową i termiczną z polistyrenu ekstrudowanego XPS 10 cm na klej ( $\lambda=0,033$  W/mK).

W miejscach styków fundamentów ze styropianem należy stosować środki nadające się do stosowania pod styropian (nie powodujące rozpuszczenia styropianu).

Izolacja ścian fundamentowych: polistyren ekstrudowany XPS 30 12 cm na klej ( $\lambda=0,034$  W/mK) - powierzchnia karbowana, folia kubelkowa.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Pielęgnacja powierzchni betonu musi odbywać się ze szczególną starannością ze względu na to, że stanowi ona warstwę wykończeniową. Pielęgnację należy prowadzić co najmniej 7 dni w zależności od pory roku używając określonych środków pielęgnacyjnych oraz ochronnych. W okresie wiązania i twardnienia betonu należy przykryć elementy folią lub dodatkowo nasączoną wodą geowłókniną w celu ograniczenia parowania wody (w okresach niskich temperatur nie nasączać geowłókniny).

#### 1.4.3 Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczka gazobetonowego 20 cm - w gruncie oraz poniżej wierzchu płyty betonowej. Izolacja pozioma 2 x papa podkładowa.

#### **1.4.4 Ściany**

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne z bloczka gazobetonowego gr. 24 cm (4 MPa,  $\lambda=0,160$  W/mK, klasy 600) na zaprawie klejowej cienkowarstwowej.

Wszystkie ściany konstrukcyjne należy zwieńczyć wieńcem żelbetowym. Podczas wznoszenia ścian należy stosować się do wytycznych technologicznych i zaleceń wykonawczych producenta bloczków.

Pierwszą warstwę muru należy wykonać na grubszej warstwie zaprawy w celu dokładnego wypoziomowania bloczków pierwszej warstwy muru. Upřednio na płycie fundamentowej należy wykonać izolację poziomą. Układanie bloczków należy rozpocząć od narożników budynku.

Ściany działowe z bloczków gazobetonowych gr. 12 cm (4 MPa,  $\lambda=0,160$  W/mK, klasy 600) na zaprawie klejowej.

#### **1.4.5 Strop**

Strop stanowi dolny pas wiązara drewnianego - 20cm.

#### **1.4.6 Nadproża prefabrykowane**

Przyjęto nadproża systemowe strunobetonowych. Długości nadproży dostosować dla danej szerokości otworu.

#### **1.4.7 Wieńce**

Wieniec W1 ścian nośnych 14x18 cm z kształtek systemowych wieńcowych „U” z wypełnieniem. Zbrojenie główne wieńców stalą – B500B. Wieńce zbroić poprzecznie strzemionami  $\varnothing 6$  mm co 25 cm ze stali B500B. Zbrojenie główne wieńców należy łączyć na zakład długości min. 55 cm oraz kotwić w narożach długości min. 60 cm. Zbrojenie główne wieńców W2 należy łączyć z wieńcem W1, rozcinając lokalnie kształtkę wieńcową oraz kotwić pręty zbrojenia w wieńcu.

#### **1.4.8 Trzpień**

Trzpień żelbetowy pod słupy drewniane. Zbrojenie główne trzpienia stalą B500B prętami średnicy  $\varnothing 10$  mm. Strzemiona stalą B500B, prętami średnicy  $\varnothing 6$  mm. W miejscu występowania trzpienia należy wypuścić zbrojenie ze stopy fundamentowej.

Montaż drewnianego słupa do trzpienia za pomocą marek z blachy. Końce marek przed wbetonowaniem w trzpień należy rozciąć i odgiąć. Przyspawać półki do marek pod oparcie słupa. Elementy stalowe cynkowane.

#### **1.4.9 Kominy**

Wentylację grawitacyjną projektuje się za pomocą systemowych kominków wentylacyjnych z głowicą obrotową z podstawą do zaprojektowanego pokrycia dachu. Kominiek wyposażony w głowicę z łożyskami kulkowymi – deflektor odprowadzania powietrza o średnicy 150mm (zastosowanie do wentylacji pomieszczeń bez wykorzystania energii elektrycznej, głowica wykorzystuje do ruchu obrotowego wiatr), jednocześnie zakończenie ma zapewniać dodatkową ochronę przed opadami atmosferycznymi. Głowica wykonana z blachy ocynkowanej.

Podłączenie do kratki wentylacyjnej wykonać rurami spiro  $\varnothing 150$  z blachy ocynkowanej, kanały izolowane z wełny szklanej o grubości min. 50mm (systemowe). Izolacja cieplna zapobiega skraplaniu pary wodnej w przewodzie wentylacyjnym. Kratkę wentylacyjną w suficie połączyć sięgaczem w przestrzeni instalacyjnej sufitu do pionu przestrzeni strychowej. Poziome odcinki przewodów mają za zadanie zatrzymanie i odparowanie skroplin.

Dla wentylacji grawitacyjnej wspomaganej mechanicznie kominiek bez głowicy obrotowej.

#### **1.4.10 Więźba dachowa**

Budynek przykryty jest dachem dwuspadowym o kącie pochylenia połaci 40° pokryty dachówką ceramiczną zakładkową. Więźba dachowa drewniana z wiązarów drewnianych prefabrykowanych z drewna iglastego kl. C24.

Na pasach dolnych wiązarów części strychu nieużytkowego należy wykonać podest komunikacyjny z płyty OSB gr. 22 mm.

Okapy wykończone deskowaniem pełnym z deski podbitkowej gr. 1,8cm. Wszystkie elementy drewniane zewnętrzne dodatkowo należy dwukrotnie pomalować dwukrotnie lazurą do drewna o czasie ochrony – min. 8 lat. Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną przez 2 – krotne smarowanie preparatem „IntoX S” wg wytycznych stosowanych przez producenta lub innymi środkami dopuszczonymi do stosowania w budownictwie mieszkalnym. Wszystkie elementy drewniane izolować w styku ze ścianą lub elementami żelbetowymi warstwą 2 x papa lub folią PE.

## **2. INSTALACJE I URZĄDZENIA SANITARNE**

### **2.1 Przyłącza i zewnętrzne instalacje sanitarne**

#### **2.1.1 Roboty ziemne**

Projektowane instalacje na całej długości ułożone będą w ziemi. Przebieg trasy instalacji zaprojektowano z uwzględnieniem istniejącego uzbrojenia terenu, zabudowy i urządzeń ulicznych. Przy układaniu instalacji zachować minimalne odległości poziome i pionowe określone w:

- warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych oraz sieci kanalizacyjnych wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. 04.06.2013r. Poz. 640),
- normie N SEP-E-004.

stosując wytyczne bardziej rygorystyczne, chyba że podano inaczej w niniejszym opracowaniu.

W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych kolizji lub trudności w ich rozwiązaniu, fakt ten należy zgłosić projektantowi.

Wykonawca robót zobowiązany jest przed rozpoczęciem prac ziemnych zlecić:

- wytyczenie trasy projektowanych instalacji,
- powiadomić pisemnie poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac ziemnych, celem uzgodnienia warunków prowadzenia prac w pobliżu istniejących urządzeń oraz zabezpieczenia uzbrojenia na czas prowadzenia prac ziemnych.

Wykonawca robót zobowiązany jest do prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania w tym zakresie (Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. Dz.U.01.38.455). W trakcie realizacji robót ziemnych należy się kierować zasadami ujętymi w normie PN-EN1610 i PN-92/B-10736. Na całej długości przyłączy zakłada się wykonanie wykopów liniowych o ścianach pionowych, wykopy zabezpieczyć wypraskami. Dopuszcza się nie stosowanie oszalowania wykopów o głębokości w gruntach skalistych i litych – 4 m, w gruntach bardzo spoistych zwartych – 2 m, w pozostałych gruntach – 1 m; pod warunkiem gdy: nie występują wody gruntowe a teren przy wykopie nie jest obciążony nasypem w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Jeżeli w obrębie klina odłamu ścian wykopu:

- odbywa się komunikacja,
- znajdują się fundamenty budowli posadowionych powyżej dna wykopu,

należy bezwzględnie zastosować obudowę.

Szerokość dna wykopów powinna wynosić min. 0,6 m. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącej zabudowy, słupów energetycznych, drzew, istniejącego uzbrojenia podziemnego prace ziemne wykonywać ze szczególną ostrożnością - ręcznie. Urobek gromadzić w odległości minimum 0,5 m od krawędzi wykopu. Teren wykopów zabezpieczyć przez ogrodzenie i odpowiednie tablice ostrzegawcze. Dno wykopu dogłębić ręcznie, wyrównać i usunąć z niego wszelkie kamienie, głazy i gruz. Pod posadowieniem rury należy wykonać podsypkę z piasku,

o grubości 10 cm, z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne rury. Jeżeli w dnie wykopu będą występować kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże będzie skalne, wysokość podsypki należy zwiększyć o 5 cm. Ułożone odcinki rur należy zestabilizować poprzez wykonanie obsypki ochronnej do wysokości 30 cm ponad lico rury po zagęszczeniu. Obsypkę należy wykonać z materiału użytego na podsypkę i zagęścić do uzyskania stopnia zagęszczenia min. 95% (ZMP) pod drogami oraz min. 85% dla pozostałych terenów. Grubość zagęszczanych warstw należy dobrać odpowiednio do stopnia metody zagęszczania. Po wykonaniu obsypki i sprawdzeniu stopnia zagęszczenia należy wykonać zasypkę wykopu przy użyciu mieszaniny piasku i żwiru pod drogami oraz gruntu rodzimego (bez kamieni większych niż 300 mm) w pozostałych przypadkach. Bezwzględnie nie należy stosować na zasypkę gruntów spoistych – gliny, pyłów, ilów. Wykop należy zasypywać warstwami 20 cm z jednoczesnym zagęszczeniem wibratorem płytowym. Minimalny wymagany stopień zagęszczenia zasypki wynosi min. 95% (ZM Proktora). Zagęszczenie materiału zasypki na terenach zielonych nie jest wymagane. Przed wejściami i wjazdami do posesji istniejącej zabudowy oraz w miejscach, gdzie trasa instalacji przecina chodniki, nad wykopami liniowymi należy ułożyć kładki dla pieszych i mosty drogowe. Wykonawca winien również zabezpieczyć wykopy ustawiając wzdłuż ich krawędzi odpowiednie barierki ochronne z tablicami „Uwaga – głębokie wykopy”.

O terminie przystąpienia do wykonania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci i z nimi zlokalizować w terenie położenie uzbrojenia, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.

Po przeprowadzeniu wyżej wymienionych prac nawierzchnię na szerokości prowadzonych robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

### **2.1.2 Instalacje wody**

Instalacje wody zaprojektowano z rur polietylenowych PEHD PE80 SDR13,6 PN10 32x2,4 w wykonaniu do wody pitnej (niebieskie) posiadające odpowiednie atesty higieniczne i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Zmianę kierunku trasy należy wykonywać przy pomocy łuków giętych wykorzystując elastyczność rur z PE (promień gięcia uzależniony jest od średnicy rur). W przypadku, gdy warunki terenowe nie pozwalają na zastosowanie łuków giętych, należy zastosować odpowiednie kształtki systemowe a łączenia wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe, zgrzewanie należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta rur.

Woda pobierana będzie ze studni kopanej, w studni na zakończeniu rurociągu umieścić kosz ssawny DN25 z zaworem zwrotnym DN25. W budynku kancelarii zainstalować zestaw hydroforowy o wydajności 35 l/min i wysokości podnoszenia 36 m ze zbiornikiem 24 l i maksymalnej głębokości ssania 8 m. Przejście rurociągiem przez ścianę studni za pomocą atestowanego przejścia szczelnego, umieszczonym w otworze o kształcie kołowym wykonanym wierceniem - niedopuszczalne jest wykucie otworu w ścianie studni.

Trasę instalacji należy oznakować taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości min. 400 mm z zatopioną wkładką metalową prowadzoną 50 cm nad grzbietem rur, ale nie głębiej niż 1,2 m poniżej terenu.

Minimalne przykrycie rurociągu powinno wynosić 1,2 m zgodnie z PN-81/B-03020. Przejście instalacji przez ścianę zewnętrzną (pod fundamentami) wykonać w rurze osłonowej o dwa rozmiary większej od biegnącej w niej rury.

### **Próby szczelności i dezynfekcja**

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać próbę szczelności wodociągu zgodnie w „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli: wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód przepłukać używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić

usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej.

Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$ . Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

### **2.1.3 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC-U SDR34 lite SN8, łączonych kielichowo, przy pomocy systemowych uszczeltek typu BL lub BL-fix, kielichami przeciwnie do kierunku przepływu. Rury powinny posiadać nadruk wewnątrz (co najmniej: technologia wykonania, średnica, sztywność obwodowa). Przejście instalacji przez ścianę zewnętrzną (pod fundamentami) wykonać w rurze osłonowej DN250 o dwa rozmiary większej od biegnącej w niej rury, rurę w tulei prowadzić na płozach dystansowych. Na załamaniu instalacji zaprojektowano studzienkę rewizyjną typową z tworzywa sztucznego DN425 wyposażoną w przeguby kulowe do połączeń rur umożliwiającą regulację sferyczną w każdym kierunku min. 7,5°. Studzienkę wyposażyć we właz klasy A15 (tereny zielone).

Ściek odprowadzane będą do prefabrykowanego betonowego bezodpływowego zbiornika na nieczystości ciekłe o poj. 7 m<sup>3</sup>.

### **Montaż studzienek z tworzyw sztucznych i rur**

Montaż studzienek i rur należy wykonać ściśle wg instrukcji producentów systemu. Studzienki z tworzyw sztucznych posadzić na 5-10 cm niezagęszczonej podsypce piaskowej stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu. Na podsypkę i zasypkę można użyć gruntu rodzimego pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych dla podsypek i obsypki piaskowych. Poziomując kinetę należy pamiętać o wbudowanym spadku dna kinety 1,5%. Rurę karbowaną dociąć do wymaganej wysokości na placu budowy, umieścić uszczelkę na najniższej położonej dolinie. Kielich kinety wyczyścić z zabrudzeń i posmarować środkiem poślizgowym. Zmontować studzienkę poprzez wciśnięcie rury trzonowej w kinetę. Zaślepkę wyjętą z kielicha kinety zamontować na wierzchu karbowanej rury, celem zabezpieczenia budowanego przyłącza kanalizacyjnego przed zabrudzeniem w trakcie dalszego montażu. Studzienkę zasypywać gruntem sypkim, łatwo zagęszczającym się. Zasypywać należy równomiernie na całym obwodzie rury trzonowej. Zagęszczania zasypki dokonywać warstwami jednak nie grubszymi niż 30 cm. Zapewnić należy stopień zagęszczenia gruntu odpowiedni do lokalizacji studzienki i występujących lub przewidywanych obciążeń zewnętrznych. Zaleca się przyjęcie stopnia zagęszczenia na minimalnym poziomie 92% wartości Proctora dla terenów zielonych, 95% dla terenów utwardzonych o niewielkim obciążeniu ruchem drogowym, 98% dla drogi o dużym obciążeniu ruchem drogowym. Występowanie wody gruntowej powyżej dna studzienki nakłada konieczność stosowania większego reżimu montażowego oraz stopnia zagęszczenia gruntu o jeden przedział wyżej. W przypadku stosowania zwieńczeń żeliwnych z rurą teleskopową lub do bezpośredniego połączenia z rurą karbowaną dostarczoną wraz z nimi uszczelkę należy umieścić w najwyższej położonej dolinie po stronie wewnętrznej rury karbowanej. Wykonać połączenia włazu lub wpustu z rurą teleskopową (połączenie mechaniczne na zatrzask). Uszczelkę posmarować trwałym środkiem poślizgowym i zamontować zwieńczenie. Ustawić położenie wierzchu włazu lub wpustu odpowiednio do rzędnej terenu.

Wymagania dla studzienek tworzywowych DN425 (niewłazowa):

- studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2000 (niewłazowa),
- studzienki spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009,
- kinety z PP lub PE prefabrykowane z podwójnym dnem tj. kinetą z profilem hydraulicznym



- w postaci monolitycznej z dopasowaną fabrycznie płytą denną,
- parametr dopuszczonego poziomu wody gruntowej (5,0 m) i dopuszczalnej głębokości (6,0 m) potwierdzony trwałym cechowaniem na kinecie w postaci piktogramu zgodnego z wzorem normy PN-EN 13598-2,
- żebrowanie powierzchni bocznej kinety zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe,
- kineta składająca się z gniazda wyposażonego w przegub kielichowy do łączenia rur umożliwiający zmianę kierunku ustawienia o min  $\pm 11^\circ$  w każdej płaszczyźnie; połączenie gniazda z przegubem uszczelnione za pomocą o-ring-u,
- trzon studzienki w postaci rury trzonowej karbowanej z PP lub PE o średnicy wewnętrznej DN425 mm klasy nie niższej niż SN16 SDR 34 lite,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110, DN160, DN200.

### **Montaż zbiornika na nieczystości ciekłe**

Zbiornik w całości powinien być wykonany fabrycznie (komora robocza, przejścia szczelne kanałów przez ściany zbiornika, przykrycia, stopnie zjazdowe). Zbiornik wyposażać w włazy żeliwne przystosowane do przewidywanego obciążenia.

Przy posadowieniu zbiornika należy ściśle zastosować się do instrukcji i zaleceń producenta (dostawcy). Zbiornik należy wykonać równolegle z budową kanałów. Przy posadowieniu zbiornika należy przestrzegać następujących zasad:

- zbiornik montować należy w wykopie o ścianach pionowych, umocnionych;
- należy zapewnić możliwość dojścia do zbiornika,
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do zbiornika.

Połączenia rur kanalizacyjnych ze zbiornikiem wykonać zgodnie z zastosowanym systemem rur, studzienek i kształtek. Przestrzegać, aby rury kanalizacyjne przy przejściach przez ściany zbiornika były odpowiednio uszczelnione zgodnie z instrukcją producenta. Rzędne włączów dostosować do niwelety terenów utwardzonych.

### **Próby szczelności i odbiór kanałów**

Kanały grawitacyjne i studzienki należy poddać próbie szczelności, która powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołane wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> dla przewodów,
- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli: wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

## **2.2 Wewnętrzne instalacje i urządzenia sanitarne**

### **2.2.1 Instalacja wodociągowa**

Projektowaną instalację wodociągową z wielowarstwowych (kompozytowych) rur (PEX-AL-PEX), których konstrukcja składa się z rury wytworzonej z taśmy aluminiowej, zgrzewanej w sposób ciągły ultradźwiękami oraz nałożonych z obu stron warstw kleju i polietylenu wysokiej jakości. Łączonych za pomocą połączeń samozaciskowych przy użyciu kształtek mosiężnych. Instalacje wyposażać w zawory podejściowe do baterii 3/8". Bezpośrednie podłączenie baterii czerpalnych wykonać za pomocą giętkich przewodów w oplocie metalowym. Uszczelnienia

połączeń gwintowanych wykonać taśmą teflonową. Instalacje wyposażać w baterie czerpalne mosiężne jednouchwytowe z perlatozem i ogranicznikiem wypływu wody, wyposażone w głowice ceramiczne, z jednej linii wzorniczej, przy umywalce stojące, zawory czerpalne z perlatozem. Rury ciepłej i zimnej wody prowadzić równolegle do siebie, warstwach podłogowych (w warstwach styropianu) oraz w ścianach. Dla rur prowadzonych w podłodze minimalne przykrycie wylewką betonową wynosi 4 cm. Należy zwrócić uwagę, aby miejsca łączenia rur nie znajdowały się w miejscach przejścia przez przegrody budowlane. Rury prowadzone w warstwach podłogowych i bruzdach ściennych mocować do konstrukcji za pomocą obejm z tworzywa. Rury zimnej wody izolować otulinami ze spienionej pianki polietylenowej grubości 6 mm. Rury ciepłej wody izolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (załącznik nr 2 tabela w pkt. 1.5) otulinami ze spienionej pianki polietylenowej o grubościach:

- 20 mm dla rur o średnicy wewnętrznej do 22 mm,
- w warstwach podłogowych gr. 6 mm.

Ciepła woda przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu wody o pojemności 80 l z grzałką elektryczną o mocy 2kW. Podgrzewacz wyposażać w grupę zabezpieczającą do wiszących, pojemnościowych, ciśnieniowych ogrzewaczy wody w której skład wchodzi (zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar, lejek, syfon służącym do odprowadzenia nadmiaru wody z zaworu bezpieczeństwa oraz zawór regulujący przepływ, obudowa wykonana z mosiądzu, chromowana, lejek wykonany z tworzywa sztucznego).

Temperatura wody w punktach czerpalnych powinna być nie niższa niż 55°C i nie wyższa niż 60°C.

Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane (na przewodach wody ciepłej PN10, 120°C).

Instalacje wodociągową po wykonaniu przez zakryciem przepłukać i poddać próbie szczelności wodą zimną zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” punkt 11.3.3 oraz tablica 11 jak dla tworzyw sztucznych.

Przygotowaną do próby instalację napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Podnieść ciśnienie do 10 bar, ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa w czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku. W czasie trwania próby utrzymywać stałą temperaturę.

## **2.2.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Wewnętrzną instalację kanalizacyjną wykonać rur i kształtek kielichowych z PP oraz PCV, uszczelnionych za pomocą systemowych uszczelki gumowych.

Średnice podejść do przyborów sanitarnych przyjmować zgodnie z PN-92/B-01707. Podejścia prowadzić w bruzdach ze spadkiem min. 2%. Pion kanalizacyjny wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną, na pionie możliwie najniżej umieścić rewizję. W obudowie pionu umieścić drzwiczki rewizyjne umożliwiające dostęp do rewizji. Jeżeli producent rur nie podaje inaczej pion należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Uchwyty powinny mocować przewody pod kielichami. Na przewodach pionowych na każdej kondygnacji należy wykonać, co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Poziome przewody odpływowe wykonać z rur o sztywności obwodowej SN8, prowadzone w obrębie budynku pod posadzką parteru układać na podsypce z piasku gr. 15 cm, przykrycie przewodów powinno wynosić min. 50 cm poniżej podłogi.

Instalację kanalizacyjną po wykonaniu poddać próbie szczelności zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” punkt 12.2.2. Szczelność podejść i

pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

### **2.2.3 Instalacja ogrzewcza**

Obliczenia wykonano zgodnie z normami PN-EN ISO 6946, PN-EN 12831:2006, PN-82/B-02403. Do obliczeń przyjęto zewnętrzną temperaturę obliczeniową dla III strefy klimatycznej ( $t_z = -20^\circ\text{C}$ ) i temperatur w pomieszczeniach podanych na rysunkach.

Projektuje się ogrzewanie budynku grzejnikami elektrycznymi konwektorowymi z regulatorami elektromechanicznymi. Montaż grzejników wykonać zgodnie z instrukcją montażu sporządzona przez producenta.

### **2.2.4 Wentylacja mechaniczna**

W pomieszczeniu łazienki zainstalować wentylator wywiewny sufitowy DN150 włączany włącznikiem światła.

Montaż wentylatorów wykonać zgodnie z instrukcją montażu sporządzona przez producenta.

### **2.2.5 Uwagi końcowe**

Wszelkie prace budowlane należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami, przywołanymi normami oraz:

- normami PN-81/B-10700/00, PN-81/B-10700/01, PN-81/B-10700/02, PN-83/B-10700/04, PN-92/B-01707, PN-91/B-02413, PN-87/B-02411;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II "Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych" - wyd. 1974 r;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wraz z aneksem – W-wa 1996;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji wodociągowych;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji ogrzewczych;
- instrukcjami montażu, wytycznymi producentów i dostawców urządzeń.

Grubość izolacji obowiązują przy założeniu że współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacji wynosi max.  $0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$  w przypadku zastosowania materiałów o większym współczynniku grubość izolacji należy przeliczyć.

## **3. INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE**

### **3.1 Wewnętrzne linie zasilające**

#### **3.1.1 Zasilanie budynku w energię elektryczną - przyłączy**

Przyłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej nastąpi w zestawie złączowo - pomiarowym zabudowanym na istniejącym słupie JGJ411279 linii napowietrznej zasilanej ze stacji JGJ33131, zgodnie w warunkami przyłączenia nr WP/004263/2023/O01E01 z dnia 31.01.2023 r. Przyłączy elektroenergetyczne – **poza zakresem opracowania.**

#### **3.1.2 Wewnętrzna instalacja zasilająca (WIZ)**

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, zasilanie budynku należy wykonać z projektowanego odrębnym opracowaniem zestawu złączowo – pomiarowego typu ZK1e-1P-S. Zestaw zostanie zabudowany na istniejącym słupie JGJ411279 linii napowietrznej zasilanej ze stacji JGJ33131. Dla zasilania budynku, z szafki pomiarowej, należy wyprowadzić wewnętrzną instalację zasilającą kablem typu N2XY-J  $4 \times 16 \text{ mm}^2$  0,6/1 kV prowadzonym w ziemi, w rurze osłonowej  $\phi 50$  na głębokości 0,7m. Na słupie kabel ułożyć w rurze  $\phi 32$  odpornej na promieniowanie UV. Rurę wkopać na głębokość 0,5m i mocować do słupa co najmniej w 3 miejscach. Końce rury należy uszczelnić kształtkami termokurczliwymi. Kabel zakończyć termokurczliwymi głowiczkami kablowymi. Całość prac należy wykonać przy

wyłączonym napięciu zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Długość trasowa wiz – 24 m.

### **3.1.3 Wewnętrzna linia zasilająca instalację fotowoltaiczną**

Zasilanie rozdzielnic R-PV należy wyprowadzić z szafki wyłącznika głównego budynku kablem typu N2XY-J 5×6 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV prowadzonymi w ziemi, na całej długości rurach osłonowych  $\phi 50$  na głębokości 0,7m. Końce rury należy uszczelnić kształtkami termokurczliwymi. Kabel zakończyć termokurczliwymi głowiczkami kablowymi. Całość prac należy wykonać przy wyłączonym napięciu zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Długość trasowa wlv – 8 m.

### **3.1.4 Instalacja fotowoltaiczna**

Projektuje się gruntową instalację fotowoltaiczną o mocy zainstalowanej 6,5 kWp montowanej na konstrukcji stalowej ocynkowanej wbijanej / wkręcanej w grunt. Proponuje się zabudowę paneli monokrystalicznych. Ostateczną moc zainstalowanych paneli należy ustalić na etapie wykonawstwa z ich dostawcą. Prowadzenie instalacji od inwertera do paneli PV w krytym korycie perforowanym. Zabudować inwerter przystosowany do współpracy z siecią dystrybucyjną. Parametry inwertera dobrać do parametrów zastosowanych paneli. W obwodzie DC zabudować wyłącznik ppoż. Zabezpieczenia dobrać stosownie do wymogów DTR urzędów. Konstrukcję paneli połączyć szyną wyrównania potencjału i uziemić.

Energia wyprodukowana będzie wykorzystywana na potrzeby bieżące bez możliwości magazynowania energii. Energia elektryczna wyprodukowana za pomocą instalacji fotowoltaicznej będzie oddawana do sieci energetycznej. Zakres robót obejmuje wykonanie:

- instalacji systemowej konstrukcji nośnej dla modułów fotowoltaicznych,
- montażu i połączenia modułów fotowoltaicznych,
- połączenia z instalacją elektryczną,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przepięciowej.

Baterie słoneczne są to ogniwa półprzewodnikowe, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Ogniwa połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne (PV), z których energia elektryczna przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do inwerterów (przetwornic). Energia z zespołów modułów fotowoltaicznych przekazywana jest poprzez system skrzynki DC i inwertera do węzła energetycznego. Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach wsporczych są łączone w łańcuchy kablami DC. Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych. Moduły fotowoltaiczne są obudowane szkłem hartowanym. Moduły fotowoltaiczne o mocy muszą spełniać wszelkie wymagania związane z ich certyfikacją i gwarancją. Dopuszcza się zastosowanie modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o innej mocy nominalnej z zastrzeżeniem, że parametry proponowanych modułów PV nie mogą być gorsze, niż parametry modułów określonych w niniejszym projekcie. W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter o mocy znamionowej 7 kW montowany na konstrukcji systemowej paneli. Inwerter po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) automatycznie synchronizuje się z siecią elektroenergetyczną Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD). Po zaniku napięcia OSD inwerter przejdzie automatycznie w stan uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSD odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. "zabezpieczenie antywyspowe"). Inwerter posiada własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwerter posiada również opcję monitoringu pracy systemu.

W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznym, rozłącznik strony stałoprądowej DC na czas serwisu, ograniczniki przepięć klasy II oraz system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej. Inwerter montować zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi zawartymi w DTR urządzeń i oznakować „Urządzenie elektryczne - Nie dotykać”. Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 14 szt. modułów monokrystalicznych o mocy 465 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 6,5 kWp. Projektowany system będzie wyprodukowaną energię zużywał na potrzeby własne budynku, a nadmiar energii będzie oddawał do sieci energetyki zawodowej. Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. Moduły PV i inwertery zostaną zabezpieczone po stronie prądu stałego za pomocą rozłączników DC oraz ochronników przepięciowych. Wszystkie urządzenia zabezpieczające DC są montowane w obudowie falowników. Po stronie AC instalacja fotowoltaiczna zabezpieczona będzie za pomocą wyłączników instalacyjnych i wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 100 mA montowanych w rozdzielnicy PV. Kabel pomiędzy rozdzielnicą PV i rozdzielnicą WG będzie zabezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym.

Uwaga: w miejscach widocznych na instalacji należy umieścić informację „Podczas burzy zabrania się przebywania w odległości mniejszej niż 3 m od elementów instalacji”.

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej. Instalacja elementów instalacji PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC. Po stronie stałoprądowej inwerter jest wyposażony w wbudowane ograniczniki przepięć np. typu 1+2.

Inwerter pracuje w synchronizacji z zasilaniem. Nie posiadają on funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej przełącznik zabezpieczenia częstotliwości wyłączy go. Po wyłączeniu układ inwertera powraca do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowałoby całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiłaby do czasu przywrócenia przyłączenia do sieci. Inwerter dostosowuje się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwerter synchronizuje się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawią kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania. Interfejs inwertera wyposażony jest w autoryzację, dzięki czemu wykluczony jest dostęp lokalny, lub zdalny osób postronnych. Inwerter posiada zabezpieczenia które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń. Projektowany inwerter posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełnofazowej.

Dodatkowo inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s. Moduły PV należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać dedykowane złączki w standardzie MC 4 i kabel solarny o przekroju min. 6 mm<sup>2</sup>. Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

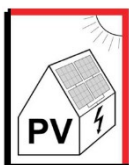
W celu zasilenia urządzeń zewnętrznych oraz doprowadzenia energii elektrycznej z modułów PV do inwertera, wykonane zostaną trasy kablowe. W przypadku przechodzenia kablami DC

między rzędami modułów kable należy prowadzić w rurkach instalacyjnych odpornych na działanie promieniowania UV.

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej. Otwory przejściowe do śrub i wkrętów powinny odpowiadać wykonaniu średniokładnemu wg PN-EN 20273. Pogłębienia stożkowe pod łby wkrętów, powinny odpowiadać wykonaniu średniokładnemu wg PN 87/M-82068. Producent określa wymaganą liczbę uchwytów na 1 m<sup>2</sup> oraz maksymalny rozstaw między wspornikami. Konstrukcje wspierające powinny wytrzymać działanie sił jakie będą występować w trakcie eksploatacji i być w stanie przenieść te siły. Czynniki dociskające konstrukcję wsporczą są wynikiem obciążenia śniegiem, wpływem ciśnienia wiatru oraz wagą modułów PV i konstrukcji wsporczej. Czynniki wyrwywające konstrukcję wsporczą pochodzą z ciągnącej siły wiatru, który podwiewa pod moduły PV i konstrukcję.

W celu realizacji ochrony przeciwpożarowej należy doposażyć główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu w układ powodujący rozłączenie instalacji fotowoltaicznej w taki sposób, aby nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego. W celu ochrony modułów fotowoltaicznych i falownika przed przepięciami po stronie napięcia stałego, w bezpośrednim sąsiedztwie falownika projektuje się zabudowę skrzynki ochronno-połączeniowej – rozdzielnicy R-PV. Rozdzielnicę R-PV należy wykonać w obudowie hermetycznej (IP65 – IK 09), w pełni izolacyjnej (II klasa), materiału odpornego na promieniowanie UV zgodnie z normą ISO 4892-2, dedykowaną do pracy w instalacjach fotowoltaicznych o znamionowym napięciu pracy i izolacji 1000 V DC i minimalnym prądzie pracy 30 A. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo - gaśniczych, w tym:

- a) wyposażenie obiektu w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, który w odniesieniu do urządzenia fotowoltaicznego powinien uruchamiać kontrolowane odłączenie napięcia,
- b) miejsce usytuowania elementów przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz innych wyłączników, rozłączników lub innych urządzeń elektrycznych
- c) plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych, przedstawiający na rzucie obiektu budowlanego lub terenu oraz przekroju obiektu budowlanego w szczególności:
  - usytuowania urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenie:
    - obszaru występowania modułów PV,
    - przebiegu tras przewodowania prądu stałego (postronnie DC) oraz przemiennej jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu,
    - lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (np. przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,
    - legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
    - wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.
- d) oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.



Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- przy liczniku,
- przy głównym wyłączniku zasilania.

Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”. Instalację PV należy wyposażyć w gaśnicę proszkową zlokalizowaną w pobliżu falownika PV.

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej (gniazda wtykowych potrzeb własnych) są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako samoczynne wyłączenie zasilania w czasie  $t < 0,4$  s realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe w rozdzielnicy PV. Jako środek uzupełniający zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 100 mA.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-HD-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Roboty objęte niniejszym projektem podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegającym zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Na podstawie wyników badań i kontroli, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm PN-EN 1990 i projektu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru. Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane. W szczególności powinny być sprawdzone:

- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

Dla zapewnienia jakości wykonanych robót montażowych w trakcie ich realizacji należy wykonać częściowe protokoły odbioru konstrukcji wsporczej systemowej stalowo - aluminiowej. Protokół odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem, że usterki stwierdzone w czasie odbiorów międzyoperacyjnych i odbioru końcowego zostały usunięte. Protokół dotyczy kompletności elementów, prostoliniowości, płaskości, kształtu przekroju poprzecznego, układu geometrycznego, zabezpieczenia antykorozyjnego. Odpowiednie częściowe protokoły konstrukcji dotyczące posadowienia konstrukcji, prawidłowości układu geometrycznego elementów oraz dokładności zestawienia konstrukcji wsporczej, stanu i kompletności połączeń, uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego. Protokół odbioru końcowego sporządzony z udziałem stron procesu budowlanego należy wykonać zgodnie z PN-EN 1990.

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Należy zachować wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych. Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 5

lat, na moduły PV 10 lat. Projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji mogą wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnienie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Przedsiębiorstwa Sieciowego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Przedsiębiorstwo Sieciowe załącznikami. Po wykonaniu mikroinstalację fotowoltaiczną należy zgłosić do PSP. W zgłoszeniu powinny się znaleźć m.in. następujące informacje:

- lokalizacja inwestycji,
- dane kontaktowe inwestora i instalatora,
- lokalizacja modułów PV oraz falownika (inwertera) – plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych,
- trasa kablowa przewodów strony DC wraz ze wskazaniem obudowy (o ile występuje),
- lokalizacja rozłączników DC,
- opis wyposażenia w przeciwpożarowy wyłącznik prądu lub innych rozwiązań przeznaczonych do wykorzystania przez ekipy ratownicze w celu odłączenia zasilania elektrycznego,
- informacje o oznaczeniu obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa.

### **3.1.5 Wewnętrzna linia zasilająca bramę wjazdową**

Zasilanie dla bramy wjazdowej należy wykonać kablem N2XH-J 5×2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, prowadzonym na całej długości w rurach osłonowych  $\phi 32$  na głębokości 0,7m. Zasilanie należy wyprowadzić z rozdzielniczy głównej budynku. Dodatkowo do układu sterowania bramy należy doprowadzić kabel F/UTP 6 GEL zintegrowany z układem bramofonu. Długość trasowa wlv – 39 m.

### **3.1.6 Wewnętrzna linia zasilająca oświetlenie terenu**

Przewiduje się oświetlenie terenu z latarnią LED, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Wymagane średnie natężenie oświetlenia  $E_m \geq 5$  lx. Zasilanie lampy należy wykonać kablem N2XH-J 3×4 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV prowadzonym na całej długości w rurach osłonowych  $\phi 32$  na głębokości 0,7m, przejścia pod drogą w rurze przepustowej  $\phi 75$  na głębokości 1,0m. Zasilanie należy wyprowadzić z rozdzielniczy głównej budynku.

Jako słup oświetleniowy należy zastosować słup stalowy ocynkowany o wysokości 6 m i grubości blachy 3 mm. Słup należy zabezpieczyć elastomerem do wysokości 0,50 m od ziemi. Na słupie należy zabudować oprawę oświetleniową LED 42 W 5755 lm 4000K. Słup należy posadzić na betonowym fundamencie prefabrykowanym dedykowanym przez producenta słupów. Fundament należy instalować w gruncie o nośności nie mniejszej niż 0,2 MPa. Przed montażem fundament należy zabezpieczyć roztworem abizolu. Na śruby fundamentów należy nałożyć kapturki osłonowe. Montaż słupa należy wykonać w szczególności z wytycznymi producenta. W słupie należy zabudować złącze słupowe lub tabliczkę bezpiecznikową. Lampę należy zasilć przewodem YDYżo 3×2,5 mm<sup>2</sup> 450/750 V zabezpieczając wkładkami bezpiecznikowymi gG 4A. Sterowanie oświetleniem będzie odbywało się za pomocą czujnika zmierzchowego z zegarem astronomicznym dwukanałowym. W słupie należy połączyć przewodem typu LgYżo 6 mm<sup>2</sup> 450/750V zacisk uziemiający słupa z przewodem PE linii kablowej. Dla słupa wykonać uziom. Wymagana rezystancja uziemienia  $R_u \leq 30 \Omega$ . Całość prac wykonać przy wyłączonym napięciu zgodnie z pkt. Warunki wykonania linii kablowych. Długość trasowa wlv – 23 m.

### **3.1.7 Wewnętrzna linia instalacji monitoringu**

Z pomieszczenia, w którym zostanie zabudowany główny punkt dystrybucyjny wyprowadzić kable F/UTP 6 PE GEL ułożone na całej długości w rurach osłonowych  $\phi 32$  na głębokości 0,7m, przejścia pod drogą w rurze przepustowej  $\phi 75$  na głębokości 1,0m. Na wskazanych latarniach oświetlenia, za pomocą uchwytów systemowych, zabudować kamery wandaloodporne systemu IP min. 5 MPix, 2,8÷12 mm, PoE IP67 z oświetlaczem podczerwieni min. IR 50 m.



Należy przewidzieć możliwość montażu wzmacniaczy LAN PoE albo doprowadzenia do kamer dodatkowego kabla zasilającego N2XH-J 3×2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, zgodnie z przyjętym rozwiązaniem preferowany przez wykonawcę i dostawcę urządzeń. Długość trasowa linii – 23 m.

### **3.1.8 Warunki wykonania linii kablowych**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wytrasować przebieg trasy istniejących i projektowanych linii kablowych oraz innych instalacji podziemnych kolidujących z nimi. Projektowane kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabla powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabla. W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, kabel należy układać w osłonach. W szczególności należy osłaniać kable ułożone w ziemi pod drogami. Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym nie większym niż 30 [kV] bez osłon otaczających:

- pod drogami z nawierzchnią rozbieralną,
- pod drogami zbiorczymi, lokalnymi dojazdowymi z nawierzchnią nierozbieralną pod warunkiem ułożenia do trasy kablowej osłony otaczającej.

W miejscach wyjścia z osłon kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenie np. ścinanie i zgniatanie. Kabel należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami z elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. Osłony otaczające kable jednożyłowe oraz ich zamocowania powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego oraz powinny być dostosowane do sił dynamicznych występujących przy zwarciach w danej linii. Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń, tj. mufy i głowice nie były narażone na naprężenia wzdłużne. W przypadku łączenia innych kabli należy przy mufie zostawić zapas wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć kabla. Kable o napięciu znamionowym do 1 [kV] należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych. Mufy i głowice kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania. Mufy i głowice powinny być dostosowane do warunków zwarciovych występujących w miejscu zainstalowania oraz ustalonej obciążalności prądowej. Do łączenia żył kabli należy stosować złączki grubościennne z przegrodą. Projektowane kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 [m] oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe

oznaczniki przy głowicach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla była jednoznaczna. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z właścicielem sieci. W przypadku linii sygnalizacyjnych dopuszcza się nieumieszczanie na oznacznikach typu kabla. Trasa projektowanych linii kablowych ułożonych w ziemi powinny być na całej długości i szerokości oznaczone folią o trwałym kolorze niebieskim dla linii niskiego napięcia. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,3 [mm]. Folia powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20 [°C] ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200 [%]. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50 [mm] poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Kable należy układać na dnie wykopu linią falistą z zapasem 3 [%], jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie pisaku o grubości co najmniej 10 [cm]. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 [cm], następnie 15 [cm] warstwą piasku lub gruntu rodzimego i oznaczyć folią kablową. Folia kablowa powinna znajdować się nad ułożonymi kablami na wysokości nie mniejszej niż 25 [cm] i nie większej niż 35 [cm]. W przypadku skrzyżowań, oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 [cm]. Głębokość ułożenia projektowanych kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli, powinna wynosić co najmniej 70 [cm].

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 [kV] bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 [cm]. Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 [cm] od jezdni i fundamentów budynków. Dopuszcza się układanie w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej 100 [cm].

Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwiać wymianę osłoniętego kabla. Zaleca się aby pod drogami kable należy układać w rurach przepustowych. Średnicę wewnętrzną rury osłonowej należy uzależnić od średnicy zewnętrznej kabla. Osłony otaczające powinny wystawać:

- krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50 [cm] z każdej strony,
- rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100 [cm] z każdej strony.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabli na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą, tj. rurą osłonową z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego dla linii nn. Kabel w miejscach wyprowadzenia z rur nie powinien opierać się o krawędź otworów. Przepusty powinny być w tych miejscach zaślepione za pomocą termokurczliwych palczatek uszczelniających lub kształtek uszczelniających.

Przy układaniu projektowanej linii kablowej należy zachować poniżej wymienione odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi nie należącymi do tej samej linii kablowej.

L.p.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]
		pionowa przy skrzyżowaniu

1.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 [kV] z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15
2.	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5
3.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1[kV] z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ [kV]} \leq U_N < 30 \text{ [kV]}$	15
4.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ [kV]} \leq U_N < 30 \text{ [kV]}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	
5.	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 [kV]	
6.	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się
7.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 [kV] z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w ziemi będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 [cm] w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą. W takim przypadku projektowaną linię kablową należy wprowadzić w rurę osłonową, natomiast na istniejące kable należy założyć rury osłonowe dwudzielne. Średnicę wewnętrzną rury osłonowej należy uzależnić od średnicy zewnętrznej kabla. Norma dopuszcza stykanie się kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. Przy układaniu projektowanej linii kablowej należy zachować poniżej wymienione odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych.

l.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem, ale nie mniej niż w l.p. 1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznej (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w l.p. 1, 2, 3, 4	nie mogą się krzyżować	50
6.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/05003/01	

Dopuszcza się zmniejszenie w/w odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających. W takim przypadku projektowane kable ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości, co najmniej po 50 [cm] w obie strony od miejsca skrzyżowania z urządzeniem podziemnym, za pomocą rury osłonowej o średnicy wewnętrznej rury osłonowej dobranej do średnicy zewnętrznej kabla. Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. Do tego celu należy zastosować złączki wodoszczelne, zapewniające szczelność połączeń na poziomie IP 67. W jednej osłonie otaczającej powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli

sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia – mogą one być umieszczone w jednej osłonie otaczającej.

Średnica wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy kabla, jednak nie mniejsza niż 50 [mm]. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie otaczającej powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli. Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej osłony linii kablowej powinna wynosić, co najmniej:

- 40 [cm] – przy układaniu kabli pod chodnikami,
- 100 [cm] – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Dopuszcza się zmniejszenie podanej głębokości, jeżeli wymusza to konstrukcja istniejących budowli na trasie kabla lub przeszkoda, której nie można usunąć lub obejść z zachowaniem normatywnych odległości. Kable należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do jego wnętrza. Kable niskiego napięcia należy zakończyć termokurczliwymi palczatkami. Na żyły kabli należy założyć termokurczliwe oznaczniki faz. Do wykonania głowic kablowych należy stosować końcówki kablów grubościenne oraz szczelne.

### **3.1.9 Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń i instalacji niskiego napięcia**

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim urządzeń niskiego napięcia zastosowano izolację podstawową, obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane na bazie wkładek bezpiecznikowych oraz wyłączników nadprądowych. Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez:

- izolację roboczą,
- samoczynne wyłączenie zasilania – układ sieciowy TN-C, TN-C-S,
- osłon o stopniu ochrony większym od IP 2X.

### **3.1.10 Uwagi końcowe**

- Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami, przepisami budowy i bhp oraz instrukcjami.
- Wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Roboty ziemne w pobliżu istniejących kabli elektroenergetycznych wykonywać przy wyłączonym napięciu.
- O terminie przystąpienia do wykonywania robót powiadomić wszystkich użytkowników (właścicieli) obcych sieci i urządzeń znajdujących się w zasięgu prowadzonych robót i z nimi zlokalizować w terenie ich położenie, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.
- Po zakończeniu robót, przed zgłoszeniem do odbioru końcowego, należy wykonać pomiary pomontażowe oraz przeprowadzić próby montażowe.

## **3.2 Instalacje elektryczne wewnętrzne**

### **3.2.1 Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- Zlecenie inwestora.
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Techniczne warunki przyłączenia.
- Projekty techniczne branży architektonicznej, budowlanej i instalacyjnej.
- Wieloarkuszowa norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma N SEP-E-007 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

### **3.2.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych dla budowy budynku kancelarii Leśnictwa Nowy Kościół – dz. nr 153/681 – obręb 0005.

### **3.2.3 Zakres opracowania**

Projekt obejmuje wewnętrzne instalacje elektryczne, a w szczególności:

- wyłącznik główny budynku,
- rozdzielnicę główną,
- wewnętrzne instalacje oświetleniowe;
- wewnętrzne instalacje gniazd wtykowych ogólnodostępnych oraz dedykowanych;
- instalacje teletechniczne,
- instalację alarmową,
- instalację monitoringu,
- instalację odgromową i uziemiającą;
- inne instalacje odbiorcze.

### **3.2.4 Zasilanie budynku**

Budynek należy zasilć z projektowanej odrębnym opracowaniem szafki złączowo – pomiarowej. Szafka zostanie zabudowana przez przedsiębiorstwo sieciowe na istniejącym słupie linii napowietrznej. Proponowaną lokalizację szafki pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. Wewnętrzną instalację zasilającą budynek należy wykonać kablem typu N2XY-J 4×16 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV ułożonym w ziemi w rurze osłonowej  $\phi 50$ .

### **3.2.5 Wyłącznik główny**

Na zewnątrz, przed wejściem wewnętrznej instalacji zasilającej do budynku zostanie zabudowany główny wyłącznik prądu odcinający dopływ prądu do wszystkich urządzeń w budynku. Budynek nie będzie wyposażony w urządzenia elektryczne, których działanie jest niezbędne podczas pożaru. Wskazany na schemacie jednobiegunowym wyłącznik należy przystosować do sterowania zdalnego (przyciskiem). Żółty przycisk sterujący wyłącznika przeciwpożarowego prądu w obudowie czerwonej 100×100×50 [mm] IP65 z sygnalizacją świetlną montować przy głównych drzwiach wejściowych do obiektu. Obwód sterowania zasilć poprzez przekaźnik kontroli zasilania. Instalację wyłącznika będą wykonane systemem kablowym o klasie odporności ogniowej co najmniej E90, przewodami i kablami PH90.

### **3.2.6 Rozdzielnica główna**

Projektuje się rozdzielnicę główną p/t zabudowaną w wiatrołapie. Jako rozdzielnicę główną należy wykorzystać typowe rozwiązanie o stopniu ochrony min. IP40. Rozdzielnicę należy wyposażyć w aparaty zgodnie ze schematem jednobiegunowym. Zamki drzwi rozdzielnicy muszą być otwierane za pomocą typowych kluczy energetycznych. Zasilanie instalacji odbiorczych należy wykonać w układzie TN-S, z przewodem ochronnym dzielonym od przewodu neutralnego. Przewodu ochronnego PE i ochronno - neutralnego PEN nie należy przerywać łącznikami. Nie należy ponownie łączyć przewodów PE i N. Miejsce rozdziału przewodu PEN należy uziemić. Wymagana rezystancja uziemienia  $R_u \leq 30\Omega$ .

Uwaga: dopuszcza się zastosowanie innego typu skrzynek rozdzielczych dopuszczonych do stosowania w budownictwie o wyposażeniu zgodnym ze schematem jednobiegunowym.

### **3.2.7 Ogrzewanie elektryczne**

Ogrzewanie pomieszczeń budynku administracyjnego będzie odbywało się za pomocą grzejników elektrycznych oraz dla wiatrołapu i łazienki elektrycznego ogrzewania podłogowego. Sterowanie ogrzewaniem pomieszczeń odbywa się indywidualnie na każdym grzejniku lub zdalnie za pomocą sterownika dedykowanego przez producenta urządzeń. Każdy grzejnik należy zasilić z wydzielonego obwodu. Zasilanie grzejnika odbywa się poprzez puszkę przyłączeniową. Dopuszcza się stosowanie grzejników zamiennych, jednakże każdorazowo należy dostosować sposób montażu, podłączenia i zasilania urządzeń. Grzejnik służący do ogrzewania pomieszczeń powinien odpowiadać europejskiej normie bezpieczeństwa EN 60335-1. Żądana temperatura pomieszczenia nastawiana jest pokrętką regulacji, bezstopniowo, w zakresie od ok. 0°C do +30°C. Grzejnik powinien posiadać zabezpieczenie przeciwmrozowe, programator czasowy oraz ogranicznik temperatury bezpieczeństwa zabezpieczający urządzenie przed przegrzaniem. Konwektory montowane w łazienkach muszą być do tego przystosowane. Przy montażu grzejników konwektorowych należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta, w szczególności przy zachowaniu wymaganych odległości.

### **3.2.8 Podgrzewacz wody**

Ciepła woda użytkowa w budynku administracyjnym będzie dostarczana z pojemnościowego podgrzewacza wody. Przewiduje się montaż pojemnościowego podgrzewacza wody w miejscu wskazanym na rzucie. W projekcie przyjęto rozwiązanie o mocy zainstalowanej 2,0 [kW]. Zasilanie urządzenia będzie odbywało się jednofazowo poprzez puszkę przyłączeniową szczelną. Dopuszcza się stosowanie podgrzewaczy wody zamiennych, jednakże każdorazowo należy dostosować sposób montażu, podłączenia i zasilania urządzeń. Szczegóły parametrów technicznych, sposobu podłączenia urządzeń należy każdorazowo ustalić na etapie wykonawstwa z wykonawcą branży sanitarnej.

### **3.2.9 Alarm dla niepełnosprawnych**

Sanitariat dla niepełnosprawnych należy wyposażać w sygnalizację alarmowo - przyzywową dostosowaną do potrzeb osób niepełnosprawnych. Przy misce ustępowej oraz przy brodziku należy zabudować w puszkach p/t szczelnych przycisków przywoławczych z linką pociągową i lampką dotykową. Przy wejściu do pomieszczenia należy zabudować p/t przycisk kasujący z lampką przypominającą. Nad drzwiami wejściowymi holu należy zabudować n/t lokalną lampkę sygnalizującą alarm optycznie i akustycznie. Przycisk przywoławczy potwierdza nadanie przywołania zapaleniem potwierdzającej diody LED. Dopuszcza się zastosowanie równoważnych systemów przywoławczych. Ostatecznego doboru systemu przywoławczego dokona Inwestor na etapie wykonawstwa.

### **3.2.10 Instalacja gniazd wtykowych**

W budynku administracyjnym przewidziano wykonanie instalacji gniazd wtykowych. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny oraz przesłonę styków. Szczegółową lokalizację gniazd należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Instalacja gniazd wtykowych obejmuje gniazda wtykowe podwójne, n/t – w/t instalowane na wysokości 0,3 [m] - 1,4 [m] od posadzki. Odległość gniazd od rur i urządzeń instalacji sanitarnych musi wynosić co najmniej 0,6 [m]. Poszczególne fazy instalacji zasilającej należy równomiernie obciążyć obwodami gniazd wtykowych. Instalację gniazd wtykowych należy wykonać przewodami HDXżo 3×2,5 [mm<sup>2</sup>] 450/750V stosując osprzęt p/t. Pod rozdzielnicą wiaty gospodarczej należy zabudować gniazdo ~1f 16A IP65 oraz gniazdo ~3f 16A IP65. Każde gniazdo zasilić z wydzielonego obwodu zabezpieczając wyłącznikiem nadprądowym i różnicowoprądowym.

### 3.2.11 Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie obejmuje oprawy zainstalowane w pomieszczeniach zgodnie z rzutami i zostało zaprojektowane zgodnie z normą PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Oprawy dobrano przy współczynniku zmniejszenia 0,8 oraz współczynnikach odbicia światła:

- sufit – 0,5,
- ściany – 0,6,
- podłoga – 0,2.

Wymagane natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach:

- pomieszczenia biurowe – 500 [lx],
- pomieszczenia socjalne – 200 [lx],
- ciągi komunikacyjne – 100 [lx],
- pomieszczenia gospodarcze – 100 [lx],
- sanitariaty – 200 [lx].

Instalacja oświetleniowa obejmuje oprawy oświetleniowe w miejscach wskazanych na rzutach. W pomieszczeniach wilgotnych stosować oprawy szczelne. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami HDXżo 3×1,5 [mm<sup>2</sup>] 450/750V stosując osprzęt p/t.

Sterowanie opraw wewnątrz pomieszczeń będzie odbywało się lokalnie łącznikami. Sterowanie oprawami zewnętrznymi będzie odbywało się za pomocą czujnika zmierzchowego i zegara dwukanałowego. Poszczególne fazy instalacji zasilającej należy równomiernie obciążyć obwodami oświetleniowymi.

### 3.2.12 System sygnalizacji włamania

W obiekcie należy wykonać system sygnalizacji włamania. System SSW musi spełniać wymogi Polskich Norm oraz spełniać następujące wymagania:

- należy zapewnić zasilanie bateryjne akumulatorowe na czas nie krótszy niż 36 godzin,
- należy zapewnić możliwość podłączenia centrali do stacji monitorowania sygnałów alarmowych,
- centrala ma zapewniać identyfikację każdego Użytkownika poprzez indywidualny kod PIN oraz dostęp do poszczególnych stref alarmowych systemu,
- centralę należy wyposażyć w komunikator GSM.

Lokalizacja i dobór urządzeń do systemu alarmowego:

- ochroną objąć wszystkie pomieszczenia
- ochroną objąć centralę alarmową,
- dla strychu zabudować czujkę dymu i ciepła.

Centralę alarmową systemu SSW należy zlokalizować w pomieszczeniu biurowym. Centralę alarmową należy zasilic z wydzielonego obwodu elektrycznego. Zarządzanie i administrowanie systemu oraz uzbrajanie stref alarmowych należy wykonywać z klawiatury systemowej oraz za pomocą pilotów bezprzewodowych. Wystąpienie sytuacji alarmowej sygnalizowane będzie w sposób akustycznie – optyczny poprzez zadziałanie sygnalizatorów alarmowych zewnętrznego, zlokalizowanych zgodnie z rysunkami rozmieszczenia urządzeń.

- Połączenia czujek z centralą lub podcentralą alarmową wykonywać oddzielnymi kablami sygnałowymi dla każdej czujki.
- Wysokość montażu czujek alarmowych należy wykonać zgodnie instrukcjami montażu czujek.
- Odbiór instalacji powinien odbywać się po wykonaniu całego systemu zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i ewentualnymi zmianami wpisanymi do dziennika budowy.



- Instalacja alarmowa powinna podlegać konserwacji. Zalecane jest konserwowanie systemu raz w miesiącu.
- Dla systemu sygnalizacji włamania i napadu należy prowadzić zapisy (protokoły) rejestrujące wszystkie zdarzenia w systemie. Użytkownik i konserwator zobowiązani są do dokonywania rzetelnych zapisów o pracy, konserwacji, naprawach, wyłączeniach i uszkodzeniach systemu.
- Użytkownik powinien zgłaszać służbie konserwacyjnej zauważone w czasie eksploatacji nieprawidłowości w działaniu systemu.

### **3.2.13 Instalacje teletechniczne**

W budynku zabudować główny punkt dystrybucyjny w szafie rack 19". Szafę proponuje się zabudować w pomieszczeniu biurowym. Przewody min. UTP kat. 5e prowadzić p/t w rurkach elektroinstalacyjnych bezhalogenowych samogasnących. Należy zastosować typowe gniazda teleinformatyczne RJ 45 min. kat 5e montowanych we wspólnej ramce z gniazdami telefonicznymi i zasilającymi. Lokalizację gniazd uzgodnić z inwestorem na etapie wykonawstwa.

### **3.2.14 Instalacja monitoringu**

Dla budynku wykonać system monitoringu obejmujący wejście oraz teren zewnętrzny. Proponuje się zabudowę systemu IP min. 5 MPix, 2,8÷12 mm, PoE IP67 z oświetlaczem podczerwieni min. IR 25 - 50 m. z zasilaniem PoE oraz oświetlaczem IR dla kamer zewnętrznych. Rejestrator należy zabudować w szafie rack we wskazanym pomieszczeniu. Zapis danych na dwóch dyskach min. 4 TB w systemie ringu. Rejestrator należy podłączyć do wewnętrznej sieci LAN. Dla rejestratora i kamer należy zapewnić podtrzymanie zasilania. Na zewnątrz obiektu należy stosować kamery wandaloodporne.

Użytkownik powinien zapewnić utrzymanie systemu CCTV w ciągłej sprawności od chwili protokolarnego przekazania do użytkownika. W celu zapewnienia poprawnej pracy należy przeprowadzać systematycznie czynności konserwacyjne. Kontrola działania powinna być dokonana w okresach nie dłuższym niż 3 miesiące. Należy przeszkolić wskazane przez Inwestora osoby w zakresie użytkowania i obsługi systemu. Użytkownik powinien prawidłowo reagować na sygnały z urządzeń, zgłaszać służbie konserwacyjnej, bądź ochronie obiektu zauważone w czasie eksploatacji nieprawidłowości w działaniach systemu. Użytkownik zobowiązany jest prowadzić książkę przeglądów, napraw i kontroli systemu CCTV zainstalowanego na obiekcie i dbać o dokonywanie w niej rzetelnych zapisów.

### **3.2.15 Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych**

W obiekcie należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem H07 4 [mm<sup>2</sup>] łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych (połączenia dokonać w rozdzielnicy).

### **3.2.16 Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń i instalacji niskiego napięcia**

Zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4 w projektowanym obiekcie zastosowano ochronę przeciwporażeniową podstawową i przy uszkodzeniu. W obiekcie zastosowano układ sieciowy TN-S z przewodem ochronnym PE rozdzielonym od przewodu neutralnego N. Przewodów PE nie należy przerywać łącznikami i zabezpieczeniami.

W obiekcie należy zabudować główny zacisk uziemiający. Do przewodu wyrównawczego należy podłączyć uziemienie budynku, elementy konstrukcyjne budynku, główne rury instalacji wodno-kanalizacyjnej (wodomierz zbocznikować) oraz konstrukcje rozdzielnicy. Ponadto należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem H07 4 [mm<sup>2</sup>] łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych.



Jako ochronę podstawową zastosowano izolację podstawową, obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP 2X oraz, jako środek uzupełniający wyłącznik ochronny różnicowo - prądowy na prąd zadziałania 30 [mA]. Jako ochronę przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane na bazie wyłączników nadprądowych, a także wspomnianego już wyłącznika różnicowo - prądowego.

### **3.2.17 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa**

Dla budynku administracyjnego przyjęto IV poziom ochrony o skuteczności  $E = 0,85$ .

Zgodnie z normą PN-EN 62305, dla IV stopnia ochrony oko siatki zwodu ma wymiar 20 [m] × 20 [m], średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna wynosić nie więcej niż 20 [m]. Przewody odprowadzające należy rozmieścić równomiernie na obwodzie obiektu, przy czym odchylenie od równomiernego rozmieszczenia nie powinno przekraczać 20%. Zaleca się dostosowanie odstępów między przewodami do podziałki budowlanej obiektu oraz do wymiarów oka siatki zwodów poziomych. Na dachu wykonać zwód niski drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn  $\phi 8$  [mm] prowadzonym na wspornikach. Ponadto do zwodu należy przyłączyć wszystkie metalowe części dachu za pomocą złącz. Wszystkie połączenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Jako przewody odprowadzające należy zastosować drut stalowy ocynkowany Fe/Zn  $\phi 8$  [mm] prowadzony w rurach odgromowych z niepalnego materiału zgodnej z PN-EN 62305. Przewody odprowadzające należy prowadzić pod tynkiem. Zaciski probiercze montować w gruncie. Od zacisku probierczego do uziemienia fundamentowego należy ułożyć bednarkę stalową miedziowaną Fe/Cu 25×4 [mm]. Bednarkę należy ułożyć w rurze lub rurach z materiału nieprzewodzącego zgodnej z PN-EN 62305. Jako wspólne uziemienie odgromowe i ochronne w budynku wykorzystać uziom fundamentowy uzupełniony uziomem otokowym. Rezystancja uziemienia uziomu odgromowego nie może przekraczać 10Ω. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia.

Uziom fundamentowy należy wykonać jako zamknięty pierścień umieszczając go w płycie fundamentowej, tak aby rozmiar oczek uziomu nie przekraczał 10×10 [m]. Do wykonania uziomu fundamentowego sztucznego należy stosować płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30×4 [mm]. Przewody uziemiające, łączące uziom z główną szyną uziemiającą powinny być wykonane co najmniej z płaskownika Fe/Cu 25×4 [mm] natomiast przewody odprowadzające od zacisków probierczych instalacji odgromowej powinny być wykonane co najmniej z płaskownika Fe/Cu 25×4 [mm], gdyż nie są one chronione przed korozją przez fundament.

Uziom fundamentowy należy umieścić tak, aby ze wszystkich stron był otoczony warstwą betonu o grubości co najmniej 5 [cm]. Zapewnia to barierę ochronną stali przed korozją i prawie nieograniczoną trwałość.

Przy wykonywaniu uziomu z płaskownika, powinien być on ułożony „na sztorc”, to znaczy pionowo dłuższym bokiem przekroju. Płaskownik lub pręt należy umieszczać w specjalnych uchwytach, wbitych lub ustawionych na podłożu, zabezpieczających elementy uziomu przed przesunięciem w momencie zalewania fundamentu betonem. Zaleca się stosować uchwyty w odstępach najwyżej co 2 [m] oraz przy załomach linii. Rodzaj stosowanych uchwytów i ich liczba (odstęp między nimi) zależą od rodzaju gruntu (w gruntach niezbyt spoistych należy stosować mniejsze odległości między uchwytami, aby przy zalewaniu betonem nie pogrążały się one w grunt i zachowana była odległość 5 [cm] uziomu od gruntu).

Przewody służące do połączenia uziomu fundamentowego z główną szyną uziemiającą, muszą być wprowadzone do wnętrza pomieszczenia. Od miejsca wyjścia z podłogi lub ściany do pomieszczenia, powinny mieć długość co najmniej 150 [cm]. W miejscach wyprowadzenia ze ściany lub podłogi powinny być one dodatkowo chronione przed korozją mimo, że dopuszcza się wykonywanie ich wyłącznie (minimalnie) ze stali ocynkowanej. Zaleca się specjalne znakowanie przewodów uziemiających w czasie fazy budowlanej (np. przez założenie izolacji

lub oznakowań barwnych), aby uchronić je przed zniszczeniem w czasie wykonywania budynku. Elementy uziomów zatopionych w betonie mogą być łączone złączkami śrubowymi lub przez spawanie albo zgrzewanie.

Uziom fundamentowy w fundamencie zbrojonym należy wykonać umieszczając płaskownik stalowy ocynkowany Fe/Zn 30×4 [mm] w najniższej warstwie zbrojenia. Należy przymocować go drutem wiązałkowym do zbrojenia w odstępach co najwyżej 2 [m]. Podobnie jak w fundamencie nieuzbrojonym, należy zapewnić dokładne „otulenie” uziomu warstwą betonu. Z uziemieniem należy połączyć zbrojenie wszystkich słupów konstrukcyjnych.

Do uziomu należy przyłączyć wszystkie przewody odprowadzające (poprzez złącza kontrolne), główny zacisk uziemiający oraz wszystkie metalowe rury sieci wchodzących do budynku.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia. W przypadku negatywnego wyniku pomiarów rezystancji uziemienia należy rozbudować uziemienie o uziom pionowy, stosując pręty miedziane. W obiekcie należy zastosować dwustopniową ochronę przeciwprzebieciową instalacji zasilających niskiego napięcia. Dla linii zasilającej, w rozdzielni głównej niskiego napięcia RG należy zainstalować ograniczniki przepięć typu 1+2 (B+C). Wrażliwe urządzenia elektroniczne zaleca się chronić ogranicznikami przepięć ‘D’.

### **3.2.18 Osprzęt**

We wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt podtynkowy. Gniazda wtykowe stosować ze stykiem ochronnym. Zaleca się zabudowę gniazd wtykowych z przesłonami styków. Dla gniazd wtykowych dedykowanych proponuje się stosowanie systemu kluczy, uniemożliwiających podłączenie innych urządzeń. Gniazda wtykowe instalować na wysokości 0,3 ÷ 1,4 [m]. Łączniki instalować na wysokości 1,05 [m]. Odległość łączników i gniazd wtykowych od grzejników i rur instalacji sanitarnych nie powinna być mniejsza niż 0,6 [m]. Zestawy gniazd i łączników należy montować we wspólnych ramkach. Osprzęt montować w puszkach bezhalogenowych i samogasnących.

### **3.2.19 Przewody**

Sposób wykonania instalacji odbiorczych przyjęto zgodnie z rozwiązaniami instalacji elektrycznych obowiązującymi w technologii tradycyjnej. Przewiduje się zastosowanie w instalacjach odbiorczych przewodów kabelkowych typu HDX 750 [V] oraz kabli N2XH-J o przekrojach 1; 1,5; 2,5, 4 i 6 [mm<sup>2</sup>] z wydzieloną żyłą PE, prowadzonych p/t, w rurkach elektroinstalacyjnych bezhalogenowych i samogasnących. Przewody prowadzić równolegle do powierzchni ścian i sufitów. W miejscach, w których przewody narażone są na uszkodzenie należy prowadzić je w przepustach z rur stalowych.

### **3.2.20 Uwagi końcowe**

- Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami, przepisami budowy i bhp oraz instrukcjami.
- Wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Roboty w pobliżu istniejących linii elektroenergetycznych należy wykonywać przy wyłączonym napięciu.
- O terminie przystąpienia do wykonywania robót powiadomić wszystkich użytkowników (właścicieli) obcych sieci i urządzeń znajdujących się w zasięgu prowadzonych robót i z nimi zlokalizować w terenie ich położenie, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.
- Po zakończeniu robót, przed zgłoszeniem do odbioru końcowego, należy wykonać pomiary pomontażowe oraz przeprowadzić próby montażowe.


### **3.2.21 Bilans mocy**

Lp.	Wyszczególnienie	Moc za- inst.	Wsp. za- potrz.	Wsp. mocy cosφ	Moc zapotrzebowana			Prąd
					czynna	bierna	pozorna	
		kW	-	-	kW	kVAr	kVA	A
<b>1.</b>	<b>OŚWIETLENIE</b>							
1.1	Oświetlenie	0,40	0,700	0,94	0,28	0,10	0,30	0,43
	<b>Razem oświetlenie</b>	<b>0,40</b>			<b>0,28</b>	<b>0,10</b>	<b>0,30</b>	<b>0,43</b>
<b>2.</b>	<b>SILA, GNIAZDA WTYKOWE OGÓLNODOSTĘPNE I ODBIORY TECHNOLOGICZNE</b>							
2.1.	Gniazda wtykowe ogólnodostępne	10,35	0,450	0,94	4,66	1,69	4,95	7,16
2.2.	Gniazda wtykowe 'DATA'	2,00	0,500	0,94	1,00	0,36	1,06	1,54
2.3.	Instalacje teletechniczne	0,85	0,500	0,94	0,43	0,15	0,45	0,65
2.4.	Podgrzewacz wody	2,00	1,000	1,00	2,00	0,00	2,00	2,89
2.5.	Ogrzewanie elektryczne	4,25	0,850	1,00	3,61	0,00	3,61	5,22
	<b>Razem siła</b>	<b>19,45</b>			<b>11,70</b>	<b>2,21</b>	<b>12,08</b>	<b>17,46</b>
<b>3.</b>	<b>Razem RG</b>	<b>19,85</b>			<b>11,98</b>	<b>2,31</b>	<b>12,20</b>	<b>17,62</b>

#### 4. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

##### 4.1 Meble, wyposażenie pomieszczeń

Wykonawca w uzgodnieniu z Inwestorem zapewni meble i wyposażenie zgodnie z zestawieniem wskazanym na rysunkach i w poniższej tabeli.

<b>POMIESZCZENIE NR 1 (WIATROŁAP)</b>	
• podłoga	Płytki gresowe o wym. 40x40cm grafit, cokół wys. 10cm z płytek jak podłoga, zlicowany ze ścianą.
• ściany	Malowane farbą silikonową w kolorze jasnym szarym
• sufit	Malowany farbą do sufitów w kolorze białym
• meble	Nie występują
<b>POMIESZCZENIE NR 2 (POCZEKALNIA)</b>	
• podłoga	Płytki gresowe o wym. 40x40cm grafit, cokół wys. 10cm z płytek jak podłoga, zlicowany ze ścianą.
• ściany	Od podłogi do wysokości 1,5m lamperia z tynku mozaikowego w kolorze jasny szary. Powyżej tynku ściany malowane farbą silikonową w kolorze białym.
• sufit	Malowany farbą do sufitów w kolorze białym
• meble	<p><b>Krzesła konferencyjne</b> w kolorze zielonym szt. 3. Krzesło obite wysokiej jakości tkaniną welur, wygodne oparcie z wzorem, nóżki malowane proszkowo na czarno. Przybliżone wymiary: wys. siedziska 48cm, głębokość 38cm, wysokość całkowita 90cm</p> 
<b>POMIESZCZENIE NR 3 (POMIESZCZENIE KANCELARII)</b>	
• podłoga	Płytki gresowe o wym. 20x60 cm drewno naturalne, cokół wys. 10cm z płytek jak podłoga, zlicowany ze ścianą.
• ściany	Malowane farbą silikonową w kolorze białym. Ściana w osi „2-2” malowana na kolor ciemna zieleń (tropikalna zieleń)
• sufit	Malowany farbą do sufitów w kolorze białym

- meble

**Krzesła konferencyjne** w kolorze zielonym szt. 7 (jak w poczekalni).

**Fotel biurowy 1 szt.** Fotel biurowy obrotowy z chromowanymi podłokietnikami. Siedzisko oraz oparcie krzesła obite miękką czarną eko skórą. Równe przeszycia na oparciu nadają całości nowoczesnego wyglądu. Metalowa chromowana podstawa fotela wyposażona w pięć obrotowych kółek. Fotel z regulacją wysokości. Max. obciążenie min. 120 kg. Przybliżone wymiary: wys. siedziska 58 cm, szerokość siedziska: 49 cm, głębokość siedziska: 47 cm.

Wysokość 125cm, szerokość 67cm, głębokość 67cm.



**1 Biurko** z drewnianym blatem dębowym, stelaż metalowy. Wymiary blatu: 160x70cm plus kontenerek. Długość całego biurka wraz z kontenerkiem 194cm. Grubość dębowego blatu 3,8cm, wysokość biurka 75cm. Wymiary kontenerka: wys. 60,5cm, szer. 65cm, głęb. 70,5cm. Fronty: płyta meblowa w kolorze czarny mat.



**2. Szafa biurowa gabinetowa.** Korpus z naturalnego dębu o grubości 18mm. Stelaż z elementów stalowych malowanych proszkowo. Fronty: płyta meblowa w kolorze czarny mat.

Wymiary:

- wysokość całkowita: 200 cm
- szerokość: 90 cm
- głębokość: 40cm
- wysokość stelaża: 20cm



**3. Regał z szufladami.** Korpus z naturalnego dębu o grubości 18mm. Stelaż z elementów stalowych malowanych proszkowo. Fronty: płyta meblowa w kolorze czarny mat.

Wymiary:

- wysokość całkowita: 200 cm
- szerokość: 80 cm
- głębokość: 40cm



**4. Stół z drewnianym blatem.** Blat z litego drewna o grubości 38mm. Drewno olejowane. Wymiary stołu 160x90cm, wysokość: 75 cm. Nogi stalowe malowane proszkowo z profili 60x60mm.







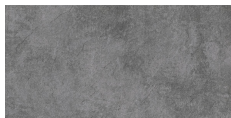

**5. Szafa biurowa gabinetowa.** Korpus z naturalnego dębu o grubości 18mm. Stelaż z elementów stalowych malowanych proszkowo. Fronty: płyta meblowa w kolorze czarny mat.

Wymiary:

- wysokość całkowita: 200 cm
- szerokość: 118 cm
- głębokość: 40cm
- wysokość stelaża: 20cm



	<p><b>6. Wieszak biurowy.</b> Uniwersalny wieszak na ubrania. Wieszak z drewna dębowego i metalu. Wymiary: wysokość wyższego słupka 183cm, niższego słupka 130cm, podstawa stalowa 60x40cm.</p> 
<b>POMIESZCZENIE NR 4 (ANEKS KUCHENNY)</b>	
• podłoga	Płytki gresowe o wym. 20x60 cm drewno naturalne, cokół wys. 10cm z płytek jak podłoga, zlicowany ze ścianą.
• ściany	Malowane farbą silikonową w kolorze białym. Przy meblach fartuch technologiczny z płytek gresowych 30x60cm w kolorze szarym.
• sufit	Malowany farbą do sufitów w kolorze białym
• meble	Zabudowa meblowa kuchenna wg rys. A_W1
<b>POMIESZCZENIE NR 5 (ŁAZIENKA)</b>	
• podłoga	Płytki gresowe o wym. 20x60 cm drewno naturalne.
• ściany	Ściany do wysokości ościeżnicy z płytek gresowych 30x60cm w kolorze szarym, powyżej ściany malowane farbą silikonową w kolorze białym.
• sufit	Malowany farbą do sufitów w kolorze białym
• wyposażenie	<p>Łazienkę wyposażyć w pojemnik na ręczniki papierowe, dozownik mydła, pojemnik na papier toaletowy i kosz na śmieci ze stali nierdzewnej poj. 20l.</p>  <p>Lustro uchylne 60 x 45 cm.</p>
<b>POMIESZCZENIE NR 6 (GOSPODARCZE)</b>	
• podłoga	Płytki gresowe o wym. 40x40cm grafit, cokół wys. 10cm z płytek jak podłoga, zlicowany ze ścianą.
• ściany	Malowane farbą silikonową w kolorze szarym.
• sufit	Malowany farbą do sufitów w kolorze białym
• meble	Regały wg rys. A_W1
<b>OKŁADZINY PODŁOGOWE</b>	
• pom. nr 1, 2, 6	Płytki gresowe (gres szkliwiony, powierzchnia matowa) o wym. 40cm x

	<p>40cm. Kolor grafit. Gatunek I. Odporność na ścieranie PEI IV, antypoślizgowość R9, szerokość fugi 3 mm.</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>pom. nr 3,4, 5</li> </ul>	<p>Płytki ściennie – podłogowe gresowe (gres szklwiony) o wym. 20cm x 60cm. Styl drewno, kolor drewno naturalne. Gatunek I. Odporność na ścieranie PEI IV, antypoślizgowość R9, szerokość fugi 3 mm.</p> 
<b>OKŁADZINY ŚCIENNE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Farby lateksowe</li> </ul>	Farby lateksowe plamoodporne, matowe.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Płytki</li> </ul>	<p>W łazience do wysokości ościeżnicy płytki i w aneksie kuchennym fartuch technologiczny z płytek gresowych 30x60cm, kolor szary, wzór kamienia, powierzchnia strukturalna i matowa. Gatunek I.</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tynk dekoracyjny</li> </ul>	<p>W poczekalni do wys. 1,5m przewidziano tynk żywiczny kamyczkowy w kolorze jasnym szarym. Granulacja ziarna 0,8-1,6 mm.</p> 
<b>DRZWI WEWNĘTRZNE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>pom. nr 2, 3, 4, 5</li> </ul>	<p>Drzwi wewnętrzne bezprzylgowe, ramiak drewniany obłożony dwiema płytami HDF o powierzchni lamistone, wypełnienie płyta wiórowa pełna, ościeżnica regulowana, kolor naturalny dąb.</p> <p>Klamka, zamki, okucia w kolorze czarnym. Trzy zawiasy czopowe standard, trzy zawiasy w skrzydle o wymiarze. Zamek: na klucz zwykły, w łazience z blokadą łazienkową, dostosowany pod wkładkę patentową. Drzwi do łazienki z podcięciem wentylacyjnym.</p>

	
<b>ELEMENTY ZEWNĘTRZNE</b>	
	Wycieraczka 100 x 50 cm z kraty stalowej ocynkowanej ogniowo -odpornej na korozję i warunki atmosferyczne. Wycieraczka układana w specjalnym osadniku.

## 4.2 Godło, tablica informacyjna



Wykonawca wykona i zmontuje na ścianie budynku godło i tablicę informacyjną wg wzoru:

Treść: LASY PAŃSTWOWE  
LEŚNICTWO OSIECZNICA

Wymiary tablicy: 60 x 20cm 3:1

Materiał: blacha emaliowana

Produkty muszą być wykonane zgodnie z obowiązującą normą w zakresie wytwórstwa i wykończenia tablic urzędowych, oraz z wykorzystaniem wzorów określonych w „Księdze identyfikacji wizualnej PGL Lasy Państwowe”

## 5. PRZYŁĄCZA DO SIECI ZEWNĘTRZNYCH

### 5.1 Przyłącze energetyczne

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, zasilanie budynku należy wykonać z projektowanego odrębnym opracowaniem zestawu złączowo - pomiarowego typu ZK1e-1P-S.

### 5.2 Przyłącze wodociągowe



Z uwagi na brak infrastruktury wodociągowej podłączenie budynku nastąpi do istniejącej studni zlokalizowanej na działce nr 153/683 – zgodnie z projektem. Inwestor uzyskał bezterminową zgodę właściciela studni na wykonanie wpięcia do studni i korzystanie z wody.

### **5.3 Przyłącze kanalizacyjne**

Z uwagi na brak infrastruktury kanalizacyjnej odprowadzenie ścieków socjalno – bytowych do szczelnego zbiornika – zgodnie z projektem.

## **6. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ**

Projektowany budynek stanowi jedną strefę pożarową zakwalifikowaną jako ZLIII o klasie odporności pożarowej „D”.

## **7. INFORMACJA O PLANIE BIOZ**

Dla powyższej inwestycji kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **8. UWAGI DODATKOWE**

Wykonanie i odbiór poszczególnych robót musi być zgodny z:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych t. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Projektem i instrukcjami montażu producentów rur i urządzeń
- Warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Instalowanie urządzeń powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi ich producentów
- Wykonawca robót winien zgodnie z obowiązującymi przepisami, przed montażem urządzeń i elementów poszczególnych instalacji zgromadzić, a następnie przekazać użytkownikowi: aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, znaki bezpieczeństwa „B” lub dobrowolne deklaracje zgodności z PN lub normami europejskimi.

## **9. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**

Wg oddzielnego opracowania – stanowi załącznik do projektu technicznego.

Opracowanie:

mgr inż. Sławomir Fossa (konstrukcja)

mgr inż. Bartłomiej Dąbrowski (instalacje sanitarne)

mgr inż. Remigiusz Przystaj (instalacje elektryczne)