

# INSTALACJA ELEKTRYCZNA

## SPIS TREŚCI

PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
I. OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	4
1. Instalacje elektryczne .....	4
1.1. Zakres opracowania .....	4
1.2. Demontaże .....	4
1.3. Zasilanie budynku i pomiar energii elektrycznej .....	4
1.4. Rozdzielnica Główna .....	5
1.5. Rozdzielnice elektryczne .....	5
1.6. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu .....	6
1.7. Instalacja oświetlenia podstawowego .....	6
1.8. Instalacja 1-fazowa gniazd .....	6
1.9. Instalacja ochronne .....	7
1.9.1. Środki ochrony przeciwporażeniowej .....	7
1.9.2. Instalacja odgromowa .....	8
1.9.3. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	8
1.9.4. Połączenia wyrównawcze .....	8
2. Instalacje Dodatkowe .....	8
2.1.14. Instalacja TV/SAT .....	8
3. Wytyczne montażu .....	9
4. Obliczenia techniczne .....	10
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	21
E-01 – Inst. Elektryczne – Rzut Piwnic	
E-02 – Rzut Parteru - Oświetlenie	
E-03 – Rzut Parteru – Gniazda Wtykowe	
E-04 – Schemat Rozdzielnic RG	
E-05 – Schemat Rozdzielnic RP	

## **PODSTAWA OPRACOWANIA**

Projekt wykonano w oparciu o:

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- inwentaryzację budowlaną,
- Ustawę z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t. j. Dz.U. z 2020r., poz. 1333 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t. j. Dz.U. z 2019r., poz. 1065 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. z 2020r., poz. 1609 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003r., nr 169, poz. 1650 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28 sierpnia 2017 r. w sprawie rodzajów innych form wychowania przedszkolnego, warunków tworzenia i organizowania tych form oraz sposobu ich działania (t.j. Dz. U z 2020r. poz. 1520);
- Rozporządzenie (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych,
- Ustawę z dnia 25 sierpnia 2006r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (t. j. Dz.U. z 2020r., poz. 2021).

Projekt instalacji elektrycznych wykonany został na podstawie następujących Norm:

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część: 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część: 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część: 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część: 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-53:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych– Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- PN-EN 12646-1>2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem

- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia

## **I. OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

NINIEJSZY OPIS DOTYCZY INSTALACJI WEWNĄTRZ ORAZ ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU.

Projekt Techniczny instalacji elektrycznej dla projektowanego obiektu obejmuje:

- instalacje elektryczne nN-0,4kV wewnątrz obiektowe w tym oświetlenie podstawowe, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, rozdzielnice, instalację uziemiającą
- ochronę przeciwprzepięciową i przeciwporażeniową;
- instalacje niskoprądowe wewnętrzne i zewnętrzne

### **1. Instalacje elektryczne**

#### **1.1. Zakres opracowania**

Niniejszy projekt obejmuje następujące zadania:

- demontaże istniejących opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego;
- demontaż rozdzielnic elektrycznych, przewodów, gniazd wtykowych
- montaż nowych opraw oświetlenia podstawowego typu LED;
- montaż nowych rozdzielnic
- ułożenie linii kablowej zasilającej istniejący budynek
- montaż oprzewodowania instalacji oświetleniowej, gniazd wtykowych oraz zasilenie rozdzielnic.
- ochronę przeciwporażeniową;
- ochronę przepięciową.
- montaż instalacji strukturalnej i okablowania nagłośnienia

#### **1.2. Demontaże**

Ze względu na projektowaną nową instalację oświetlenia i montaż nowych opraw oświetlenia

podstawowego i awaryjnego należy zdemontować istniejące oprawy oświetlenia podstawowego i awaryjnego wewnątrz budynku.

Projektuje się demontaż istniejących obwodów gniazd wtykowych, (gniazd, okablowania.), rozdzielnic elektrycznych. W projekcie przewidziano ponadto demontaż przewodów odprowadzających instalacji odgromowej (zwodów pionowych, poziomych, oraz przewodów odprowadzających) oraz istniejącego uziomu budynku.

#### **1.3. Zasilanie budynku i pomiar energii elektrycznej**

Zasilanie budynku jest realizowane poprzez istniejące przyłącze kablowe. Istniejąca moc przyłączeniowa budynku 16 kW.

Projektuje się wyposażyć budynek w następujące rozdzielnice.

- RG – rozdzielnica główna
- RP – rozdzielnica Piwnicy

Rozdzielnica RG zasilona będzie kablem YKXS 4 x 10 mm<sup>2</sup>. Kabel należy układać w ziemi, w uprzednio przygotowanym wykopie, zgodnie z planem zagospodarowania terenu działek na głębokości 70cm na 10cm podsypce piasku. Po ułożeniu należy go przysypać 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie na całej długości ułożyć folię kablową koloru

niebieskiego i zasypać wykop ziemią rodzimą. Wszelkie kolizje z urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą wykorzystując rury osłonowe typu DVK. W miejscach projektowanych dróg wewnętrznych, ciągów pieszych oraz w budynku kabel prowadzić w rurze osłonowej typu SRS. Kabel na całej długości należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od-do, typu i przekroju, użytkownika oraz roku budowy. Wytyczenie trasy oraz zinwentaryzowanie należy zlecić firmie geodezyjnej. W złączu i rozdzielni kabel opisać tabliczką z informacją dotyczącą jego typu i przekroju oraz kierunku trasy.

Prace ziemne należy prowadzić techniką ręczną bądź przy użyciu sprzętu mechanicznego. Po zakończeniu prac ziemnych cały teren wykopu należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego. Wprowadzenie kabla do budynku wykonać jako gazoszczelne i wodoszczelne przepustem typu HSI 110.

#### **1.4. Rozdzielnica Główna**

Jako rozdzielnicę główną RG będącą głównym punktem zasilającym całego obiektu należy zastosować rozdzielnicę podtynkową. Rozdzielnicę RG należy zainstalować w pomieszczeniu Korytarza. Stopień ochrony zastosowanej rozdzielnicy nie powinien być gorszy niż IP43. Jako główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu projektowanej rozdzielnicy instalacji należy zastosować rozłącznik izolacyjny FRX o prądzie znamionowym 100A, sprzężony mechanicznie z wyzwalaczem wzrostowym przez przycisk głównego wyłącznika prądu zainstalowany przy wejściu do budynku. Schemat połączeń rozdzielnicy z wyszczególnieniem wszystkich obwodów odbiorczych i zabezpieczeń pokazano na rysunku E-1.

W celu zabezpieczenia urządzeń wewnętrznych budynku przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych należy zastosować w rozdzielni RG ochronnik przepięciowy klasy „B+C” dobezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym R303 z wkładkami 3xDO2 gG 40A.

Wszystkie metalowe elementy rozdzielnicy należy połączyć z szyną ochronną PE (uziemić). Na drzwiach rozdzielnicy umieścić odpowiednie tablice ostrzegawcze. Wszystkie elementy rozdzielnicy oraz obwody odpowiednio oznaczyć i opisać.

Z rozdzielni RG wyprowadzić n/w wewnętrzne linie zasilające projektowane rozdzielnice:

LP.	Nazwa rozdzielnicy	Typ kabla	Długość
1	Rozdzielnica RP	N2XH-J 5x6mm <sup>2</sup>	5m

#### **1.5. Rozdzielnice elektryczne**

##### **Rozdzielnica RP**

Jako projektowaną rozdzielnicę będącą punktem zasilającym odbiorniki zainstalowane w projektowanej części budynku należy zastosować rozdzielnicę podtynkową zamykaną na klucz. Rozdzielnicę należy zainstalować na wysokości 1,3m od poziomu posadzki. Zasilenie rozdzielnicy wykonać kablem N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RG. Rozdzielnice wyposażać w:

- ☐ rozłącznik izolacyjny,
- ☐ ogranicznik przeciwprzepięciowy,
- ☐ sygnalizację świetlną obecności napięcia,
- ☐ wyłączniki różnicowo-prądowe,
- ☐ wyłączniki nadprądowe.

W celu zabezpieczenia urządzeń wewnętrznych budynku przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych należy zastosować w rozdzielni RP ochronnik przepięciowy klasy „C” dobezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym R303 z wkładkami 3xDO2 gG 20A. Schemat połączeń rozdzielnicy z wyszczególnieniem wszystkich obwodów odbiorczych i zabezpieczeń pokazano na rysunku E-05. Linie kablową zasilającą

rozdzielnicę RP zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym R303 z wkładkami 3xDO2 gG 25A w rozdzielnicy RG.

Wszystkie metalowe elementy rozdzielnicy należy połączyć z szyną ochronną PE (uziemić). Na drzwiach rozdzielnicy umieścić odpowiednie tablice ostrzegawcze. Wszystkie elementy rozdzielnicy oraz obwody odpowiednio oznaczyć i opisać.

### **1.6. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu**

Zgodnie z §4 ust. 2 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010r., nr 109, poz. 719), właściciele, zarządcy lub użytkownicy budynków mają obowiązek wyposażania obiektu w przeciwpożarowe wyłączniki prądu zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi. Zgodnie z §183 ust. 2 „warunków technicznych” przeciwpożarowy wyłącznik prądu elektrycznego należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1 000m<sup>3</sup> lub zawierających strefy zagrożone wybuchem. Projektuje się wyposażenie rozdzielnicy RG w rozłącznik izolacyjny 3-polowy o prądzie znamionowym 100A pełniący rolę głównego wyłącznika prądu wyłączającego zasilanie w całym obiekcie.

Jako przeciwpożarowe wyłączniki prądu w miejscu wskazanym na rysunku E02 projektuje się przycisk głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu współpracujące wyzwalaczem wzrostowym rozłącznika.

Przycisk musi posiadać klasę szczelności IP 44. Przycisk należy opisać "GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU" i oznaczyć odpowiednim znakiem ostrzegawczym zgodnym z normą PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa - techniczne środki przeciwpożarowe. Stosować przyciski z ochronną pokryw na zawiasach zapobiegającą przypadkowemu zadziałaniu. Naciśnięcie przycisku P.GWP powoduje wyłączenie zasilania w całym obiekcie.

### **1.7. Instalacja oświetlenia podstawowego**

#### Oświetlenie podstawowe

Instalację oświetleniową w budynku wykonać przewodami typu **HDHp-J 3x1,5 3/4x1,5mm<sup>2</sup>** o izolacji na napięcie 750V. Instalację wykonać jako podtynkową. Wszystkie obwody oświetlenia podstawowego należy wyprowadzić z rozdzielnicy RG. W sanitariatach należy stosować osprzęt szczelny IP44. Przewody zasilające prowadzić pod tynkiem, bądź płytą g/k w rurach karbowanych typu Peszel. W miejscach przejść między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurkowych lub peszel. Należy stosować łączniki oświetleniowe polskich producentów wyposażone w grawer umieszczony na obudowie opisujący pomieszczenie oraz podświetlenie. Stosować łączniki do zastosowań z ramkami instalacyjnymi systemowymi. Łączniki muszą spełniać dyrektywę 2006/95/WE oraz być zgodne z normami: PN-EN 60669-1:2006, PN-E-93152:1983

Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 1,2 m od gotowej powierzchni podłogi. Wypusty do łączników oświetleniowych prowadzić w odległości 10-15cm od ościeżnicy. W wybranych pomieszczeniach (komunikacja) oświetlenie realizowane przez czujnik ruchu.

Wszystkie wentylatorki łazienkowe podłączyć do obwodów oświetleniowych umożliwiając ich sterowanie wraz z oświetleniem. Stosować oprawy z min. gwarancją producenta wynoszącą 5 lat. Stosować oprawy o jakości i standardzie nie gorszym niż zastosowane w projekcie

### **1.8. Instalacja 1-fazowa gniazd**

W budynku projektuje się instalację 1-fazową gniazd wtyczkowych, którą należy wykonać przewodami typu **HDHp-J 3x2,5 mm<sup>2</sup>** 750V. Wszystkie obwody należy wyprowadzić z rozdzielnicy RG, RP. Przewody zasilające prowadzić pod tynkiem. W miejscach przejść

między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel. Gniazdko wtykowe montować na wysokości 0,30m w pomieszczeniach ogólnych, a w sanitariatach i pomieszczeniach kuchennych na wysokości 1,20m od posadzki. Osprzęt należy zainstalować w sposób pozwalający zachowanie odległości 0,6m od źródeł bieżącej wody.

W pomieszczeniach mokrych stosować osprzęt szczelny IP44. Stosować gniazda do zabudowy w ramach systemowych. Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych 1-fazowych należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu S301 B16 oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi typu P304 25A oraz P302 25A o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA.

Osprzęt elektryczny projektować na niżej wymienionych wysokościach od posadzki:

- gniazda 230V w pomieszczeniach - 30cm,
- gniazda strukturalne RJ45 - 30cm,
- gniazda w łazience - 120cm,
- gniazdo zmywarki - 30cm,
- gniazdo lodówki - 110cm,

## **1.9. Instalacja ochronne**

### **1.9.1. Środki ochrony przeciwporażeniowej**

#### **Ochrona podstawowa**

Podstawową ochronę przeciwporażeniową (przy dotyku bezpośrednim) przy urządzeniach do 1 kV stanowić będzie izolacja robocza zastosowanych przewodów, obudowa rozdzielnic, opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacyjnego. Zastosować należy przewody z izolacją roboczą napięciową na poziomie 750V oraz kable z izolacją roboczą napięciową na poziomie 1kV. Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową (przy dotyku pośrednim) w projektowanej instalacji, zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN- S. Wobec czego wszystkie obwody wychodzące z poszczególnych rozdzielnic należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi instalacyjnymi. Styki ochronne gniazd wtyczkowych, urządzeń elektrycznych oraz wszystkie metalowe części osprzętu elektrycznego oraz oprawy oświetleniowe I klasy ochronności połączyć z przewodami ochronnymi PE. Parametry zastosowanych wyłączników nadprądowych, jak również sposób ich rozmieszczenia pokazano na schematach. W całej instalacji nie łączyć przewodów i zacisków neutralnych „N” z przewodami i zaciskami ochronnymi „PE”.

#### **Ochrona od Porażeń.**

Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym należy zastosować samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieciowym TN–S, za pomocą wyłączników nadmiarowo prądowych i bezpieczników topikowych. Do wszystkich odbiorników, należy doprowadzić przewód ochronny PE. Jako środek uzupełniający ochronę podstawową zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. Maksymalny czas wyłączenia zwarcie jest równy 5s– dla wlv-ów oraz 0,4s i 0,2s – dla obwodów odbiorczych o napięciu 230V i 400V. Zastosować przewody o izolacji 750V i 1,0 kV.

#### **Ochrona Dodatkowa**

Dla celów ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym  $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ . Całą instalację przeciwporażeniową wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41: 2009. Przed oddaniem

instalacji elektrycznej do użytku wykonać pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej

### **1.9.2. Instalacja odgromowa**

Na całym obiekcie projektuje się wykonać nową instalację odgromową. Zwody poziome niskie na dachu i przewody odprowadzające wykonać jako naprężane przewodem FeZn  $\phi 8\text{mm}$ . o grubości powłoki Cu  $70\mu\text{m}$  metodą naprężną. Zwody układać w odległości 0,1m od powierzchni dachu na wspornikach oddalonych od siebie o nie więcej jak 1,5m. Do zwodów poziomych na dachu połączyć wszystkie metalowe wypusty i wywietrzniki oraz urządzenia elektryczne, wentylacyjne. Przewody odprowadzające połączyć z taśmą projektowanego uziomu otokowego FeZn 30x4 poprzez zaciski kontrolne, Przy ścianach zewnętrznych na powierzchni gruntu zainstalować zaciski kontrolne w typowych puszkach kontrolnych stosowanych w gruncie, podłożach betonowych, brukowych.

W celu właściwego odprowadzenia prądów zakłóceńowych do ziemi należy, za pomocą przewodów odprowadzających, przyłączyć instalację odgromową do uziomu fundamentowego oraz otokowego FeZn 30x4, ułożonego na całym obwodzie budynku w odległości 1m od fundamentów, na głębokości 0,7m oraz wzdłuż ławy fundamentowej. Projektowaną inst. Odgromową połączyć z istniejącą. Oporność uziomu nie może być większa niż  $10\Omega$ . Po połączeniu części podziemnej instalacji odgromowej wykonać pomiary. W przypadku zbyt dużej rezystancji wykonać niezbędną ilość dodatkowych punktowych uziomów pionowych równomiernie rozłożonych po obwodzie budynku. Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-1:2011.

### **1.9.3. Ochrona przeciwprzepięciowa**

W budynku zastosowano układ ochrony przepięciowej w oparciu o zainstalowany w rozdzielni RG ograniczniki przepięć klasy B+C oraz w rozdzielni R1 klasy C. Zestaw ten ogranicza napięcie do poziomu **Up < 1,4kV** gwarantując bezpieczeństwo większości urządzeń. W przypadku instalowania urządzeń bardzo wrażliwych na przepięcia należy bezpośrednio przed urządzeniem zastosować ogranicznik przepięć klasy D w gnieździe wtykowym bądź listwie zasilającej urządzenie.

### **1.9.4. Połączenia wyrównawcze**

W rozdzielnicy RG zainstalować główną szynę wyrównawczą. Zamontować na wysokości 1,2 m od powierzchni podłogi. Główną szynę wyrównawczą uziemić poprzez połączenie do uziomu budynku. Połączenie uziomu z główną szyną wyrównawczą musi być rozłączalne. W rozdzielnicy R1 oraz w pomieszczeniach sanitarnych zastosować miejscowe szyny wyrównawcze – MSU, do których należy podłączyć przewody ochronne, metalowe obudowy urządzeń, metalowe obudowy wanien i pryszniców, rurociągi metalowe wewnętrzne oraz zlewozmywaki. Do magistrali połączeń wyrównawczych projektuje się przyłączyć zaciski PE rozdzielnic elektrycznych, wszystkie wejścia i wyjścia instalacji sanitarnych, kanały wentylacyjne, konstrukcje wsporcze instalacji elektrycznych i teletechnicznych, obudowy urządzeń i lokalne połączenia wyrównawcze (węzły C.O itp.).

## **2. Instalacje Dodatkowe**

### **2.1.14. Instalacja TV/SAT**

Projektuje się wykonanie instalacji TV/SAT w oparciu o projektowane na dachu anteny zbiorcze. W budynku należy wykonać instalację masztu antenowego dla potrzeb anten RTV-SAT oraz anten telekomunikacyjnych przedsiębiorców telekomunikacyjnych. Należy zastosować maszt stalowy ocynkowany o średnicy 50mm i długości 1,5m. Maszt należy zamontować na dachu budynku. Do masztu należy doprowadzić przewody koncentryczne kategorii RG-6 lub wyższej, o parametrach jak dla budynkowych kabli koncentrycznych, odpornych na działanie czynników zewnętrznych (UV), zakończonych na panelu krosowym

w budynkowym punkcie konsolidacyjnym. Każdą linię należy zabezpieczyć ochronnikiem przepięciowym (w miejscu wejścia instalacji do budynku). Dodatkowo do masztu należy doprowadzić rurę giętką o średnicy nie mniejszej niż 40mm wyposażoną w pilota do wciągania instalacji. Przy maszcie rurę zakończyć w puszcze zabezpieczonej przed czynnikami zewnętrznymi (IP 55). Drugi koniec rury doprowadzić do szafki teletechnicznej projektowanej na strychu. W szafce umieścić rozdzielacz. . W poszczególnych pomieszczeniach budynku w miejscach pokazanych na rzutach budynku należy umieścić gniazda TV/SAT poprzez osadzenie ich w wcześniej przygotowanych puszkach montażowych podtynkowych. Instalację w całej instalacji należy wykonać przewodem antenowym -113 1,13/4,8/6,8 klasa A a75 Om układany w rurach karbowanych fi 16 układanym podtynkowo. Zastosować ograniczniki przepięć stosować na przejściu okablowania zewnętrznego do wnętrza budynku w celu zabezpieczenia systemu przed przepięciami i wyładowaniami atmosferycznymi. Mają na celu ochronę urządzeń zainstalowanych wewnątrz budynku. Wykonać instalację zgodnie z rysunkiem E-03, E-06.

### **3. Wytyczne montażu**

#### Ogólne wytyczne montażu

Instalacja i urządzenia elektryczne powinny zapewniać:

- 1) dostarczanie energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych do odbiorników, stosownie do potrzeb użytkowych;
- 2) ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami;
- 3) ochronę przed emisją drgań i hałasu powyżej dopuszczalnego poziomu oraz przed szkodliwym oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana przez wykwalifikowanych pracowników posiadających odpowiednie i aktualne uprawnienia eksploatacyjne. Wszystkie prace powinny być wykonane z uwzględnieniem obowiązujących Norm, zasad wiedzy technicznej i przepisów BHP, a szczególnie:

- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz. U. z 2003r., nr 169, poz. 1650),
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. z 2013r. poz. 492),
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U. z 1996r., nr 62, poz. 287),
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. z 2003r., nr 89, poz. 828)

Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonaniem fundamentów budynku należy skontaktować się z uprawnionym elektrykiem w celu właściwego wykonania uziemienia fundamentowego zgodnie z N SEP-E-002.

Połączenia przewodów pomiędzy rozdzielnicą a odbiornikami należy wykonywać w sposób trwały, zapewniający bezpieczeństwo pracy. Ponadto bezwzględnie należy stosować zalecenia producenta dotyczące eksploatacji poszczególnych urządzeń. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. Przewody układać pod tynkiem. Przewody powinny być układane poziomo lub pionowo, co umożliwi ewentualne późniejsze odtworzenie trasy przebiegu przewodu podczas remontów i



wiercenia w ścianach. Nie dopuszcza się prowadzenia instalacji na skos lub przez środek ściany. Ponadto zaleca się, aby pomiędzy naściennymi puszkami przyłączeniowymi przewód biegł równoległe do sufitu (poziomo) w odległości ok. 30 cm od jego powierzchni, albo też równoległe do ościeżnic drzwiowych lub okiennych (pionowo) w odległości ok. 15 cm od ich krawędzi. Jeżeli natomiast przewód jest prowadzony od gniazda do gniazda to powinien on być ułożony ok. 30 cm od krawędzi podłogi. W miejscach przejść między ścianami przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurkowych lub peszel. Zachować odległość min 10 cm przewodów elektrycznych od przewodów teletechnicznych. Prace elektryczne należy bezwzględnie skoordynować z pracami innych instalacji (innych branż).



#### Warunki odbioru

Po zakończeniu wszystkich prac instalacyjno-montażowych należy wykonać następujące pomiary:

- rezystancji uziemienia budynku;
- rezystancji izolacji zastosowanych przewodów;
- skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej;
- badanie wyłączników różnicowoprądowych;
- ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych
- badanie natężenia oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego
- badania instalacji odgromowej.

#### Informacje dla wykonawcy

Projektant pozwala na wprowadzenie zmian w zakresie zaprojektowanych materiałów, urządzeń i aparatów ale pod warunkiem wprowadzenia tych zmian na dokumentacji projektowej potwierdzone podpisem projektanta i zapisem w dzienniku budowy. Ponad to zmiany te nie mogą pogarszać warunków technicznych stanu projektowanego oraz pogarszać bezpieczeństwa ludzi i obiektu.

## **4. Obliczenia techniczne**

### **Dobór zabezpieczenia i przewodu zasilającego dla projektowanej rozdzielnicz głównej RG**

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| - moc przyłączeniowa:  | $P_n = 19,09 \text{ kW};$ |
| - moc szczytowa:       | $P_s = 16,00 \text{ kW};$ |
| - napięcie znamionowe: | $U_n = 400 \text{ V};$    |
| - współczynnik mocy:   | $\cos \varphi = 0,93;$    |

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_B = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{16000}{0,4 \cdot 0,93 \cdot \sqrt{3}} = 24,86 \text{ A}$$

### **Dobór przekroju wewnętrznej linii zasilającej**

Należy zastosować kabel YKXS 4 x 10 mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej  $I_z = 59 \text{ A}$ .

## **Sprawdzenie doboru**

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303C 25A.

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przedlicznikowego przewody i kable przed skutkami przeciążenia powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

w których:  $I_B$  – prąd obliczeniowy obwodu lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany pojedynczy odbiornik;  $I_N$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego;  $I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu;  $I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Obciążalność prądowa dobranego kabla o przekroju żył 10mm<sup>2</sup> zgodnie z katalogiem wynosi  $I_Z = 76$  A. Czyli warunek pierwszy został spełniony. Natomiast drugi odnosi się do obciążenia danego obwodu. Występujący we wzorze powyżej prąd zadziałania wyzwalacza zwarciovego ma stałą wartość i wynosi dziesięciokrotność prądu znamionowego wyłącznika:

$$I_2 = k_2 \cdot I_N$$

gdzie:  $k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, przyjmowany 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych oraz 1,45 dla wyłączników nadprądowych;  $I_N$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

Uwzględniając współczynnik krotności równy 1,45 dla wyłącznika nadmiarowo-prądowego otrzymujemy:

$$I_2 = 1,45 \cdot 25 = 36,25A$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z = 110,2A$$

$$36,25 < 110,2A$$

**Warunek został spełniony**

## **Sprawdzenie wybiórczości zabezpieczeń**

Wybiórczość sprawdzono zgodnie z katalogiem producenta zastosowanego osprzętu.

$$ZS \cdot I_a = U_o$$

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia

$U_o$  – napięcie znamionowe względem ziemi

$I_a$  – prąd powodujące samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego

## **Dla rozdzielni RP**

**Zwarcie w rozdzielni RP– wkładki bezpiecznikowe DO2 – gG 25 A w rozdzielnicy RG**

Z charakterystyki czasowo - prądowej

$$I_a = 229$$

A dla  $t = 0,2 \text{ sek}$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{229} \leq 1,00 \Omega$$

**Dla wyłączników nadmiarowo – prądowych S303 B16A oraz S 301 B16A**

Z charakterystyki czasowo - prądowej

$$I_a = 80A \text{ dla } t = 0,2 \text{ sek}$$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{80} \leq 2,875 \Omega$$

**Dla wyłączników nadmiarowo – prądowych S301 B10A**

Z charakterystyki czasów

o - prądowej

$$I_a = 50A \text{ dla } t = 0,2 \text{ sek}$$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{50} \leq 4,6 \Omega$$

**Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji wykonać niezbędne pomiary odbiorcze potwierdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.**

**Rzeczywiste oporności pętli zwarcia nie mogą przekraczać wartości obliczeniowych aby warunki skuteczności od porażeń zostały zachowane.**

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI	Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

18.08.2022r.

# **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA „BIOZ”**

<i>Nazwa inwestycji:</i>	<i>Przebudowa budynku leśniczówki w miejscowości Gaj</i>
<i>Adres inwestycji:</i>	<i>Gaj 1, 89-430 Kamień Krajeński</i>
<i>Inwestor:</i>	<i>LP NADLEŚNICTWO LUTÓWKO 89-407 Lutówko 18, g. Sępólno Krajeńskie</i>
<i>Opracował :</i>	<i>mgr inż. Rafał Kobierowski zam. 89-600 Chojnice, ul. Dworcowa 25/6</i>

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA „BIOZ”**

### **Wytyczne do planu BIOZ.**

Na zakres robót przewidzianych niniejsza dokumentacja, kierownik robót zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na:

- roboty montażowe;
- maszyny i inne urządzenia techniczne użyte do wykonania robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca powinien zapoznać się z niniejszą dokumentacją. Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność, być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku, kiedy podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną. Zabrania się dokonywania jakichkolwiek napraw podczas pracy urządzenia. Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania. Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Roboty montażowe elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, mogą być wykonywane na podstawie projektu montażowego i planu BIOZ, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i urządzeń technicznych.

### **1. Przewidywany zakres robót dla instalacji elektrycznej**

- roboty instalacyjne
- prace montażowe

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- działka objęta inwestycją jest uzbrojona.

### **3. Przy wykonywaniu robót budowlanych na tej budowie występuje ryzyko wypadku między innymi od następujących zagrożeń:**

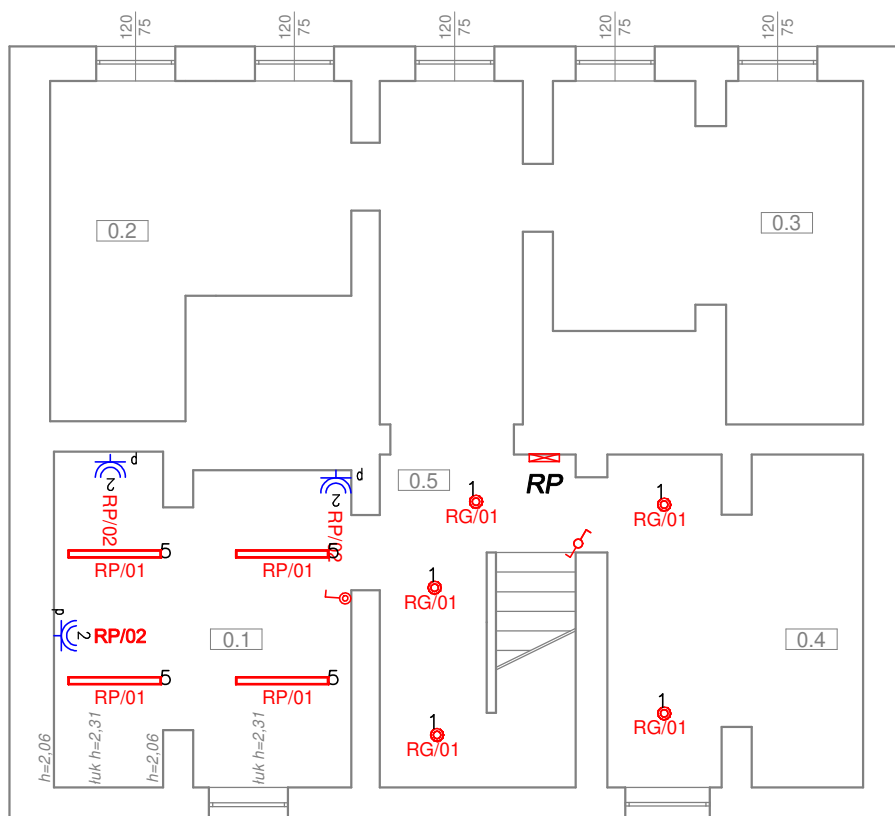
- porażenie prądem elektrycznym
- ruchu drogowego
- poślizgnięcie się na płaszczyźnie

### **4. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć następujące przeszkolenie BHP:**

- wstępne, ogólne;
- podstawowe;
- stanowiskowe;
- pracownicy obsługujący maszyny powinni mieć odpowiednie przeszkolenie;
- uprawnienia wydane przez Urząd Dozoru Technicznego;
- przed robotami należy sprawdzić sprawność sprzętu, pouczyć pracowników o bezpiecznych metodach pracy na określonych stanowiskach, powierzyć obsługę sprzętu wykwalifikowanym pracownikom.

### **5. Przed przystąpieniem do robót należy odpowiednio zagospodarować teren budowy oraz wykonać:**

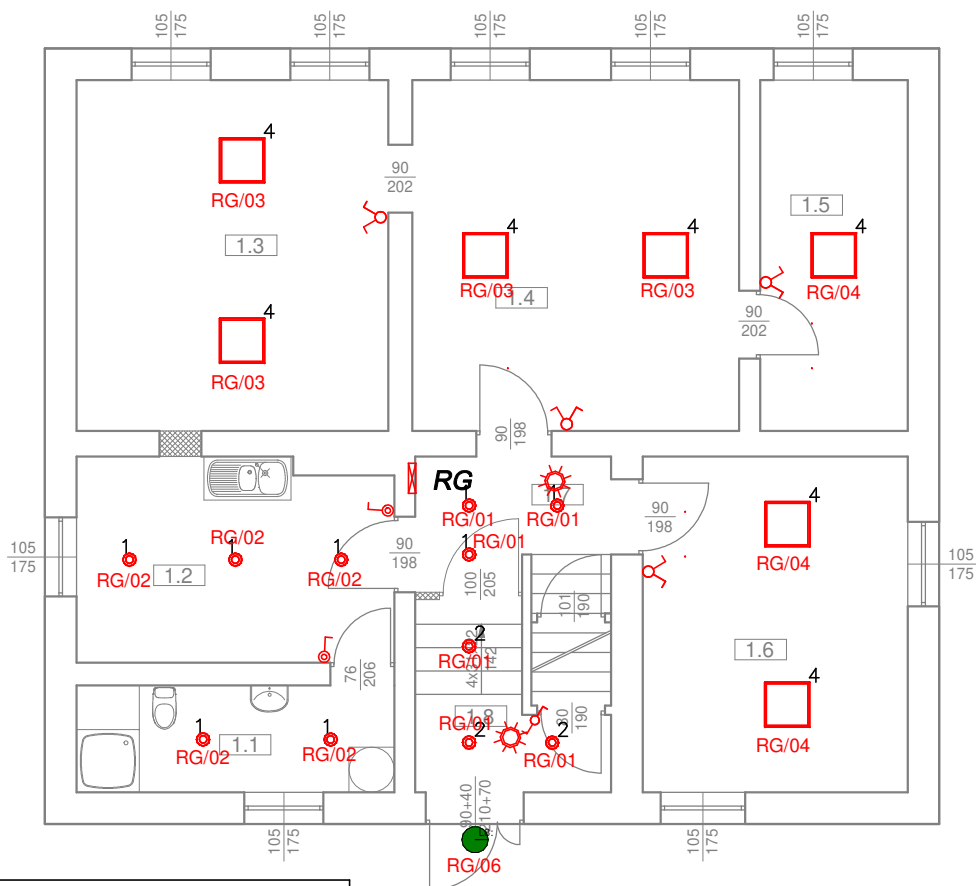
- odpowiednie ogrodzenie (zabezpieczenie wykopów);
- urządzenie pomieszczeń higieniczno – sanitarnych;
- zapewnienie łączności telefonicznej.



SYMBOL	INSTALACJA ELEKTRYCZNA
	ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA
	ŁĄCZNIK JEDNOBIEGUNOWY POJEDYŃCZY, PODTYNKOWY, W RAMCE, 10A, 230V.
	ŁĄCZNIK SCHODOWY POJEDYŃCZY, PODTYNKOWY, W RAMCE, 10A, 230V.
	oprawa LED 34W, 4500lm, IP44

Rzut piwnicy - inwentaryzacja			
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa	Powierzchnia netto
0.1	Pom. piwniczne objęte opracowaniem - kotłownia	8,26 m <sup>2</sup>	16,51 m <sup>2</sup>
RAZEM=		8,26 m <sup>2</sup>	16,51 m <sup>2</sup>

mgr inż. Marlena Słomińska ul. Mickiewicza 12a/8, 89-600 Chojnice tel. 500 168 547	
	Remont budynku leśniczówki w miejscowości Gaj 1, 89-430 Kamień Krajeński
Inwestor:	LP NADLEŚNICTWO LUTÓWKO 89-407 Lutówko 18, g. Sępólno Krajeńskie
Projektant:	mgr inż. Rafał Kobierowski upr. POM/0181/PWBE/19
Rys. nr:	Inst. Elektryczne - Rzut Piwnicy
E-01	
Data:	18.08.2022
Skala:	1:100

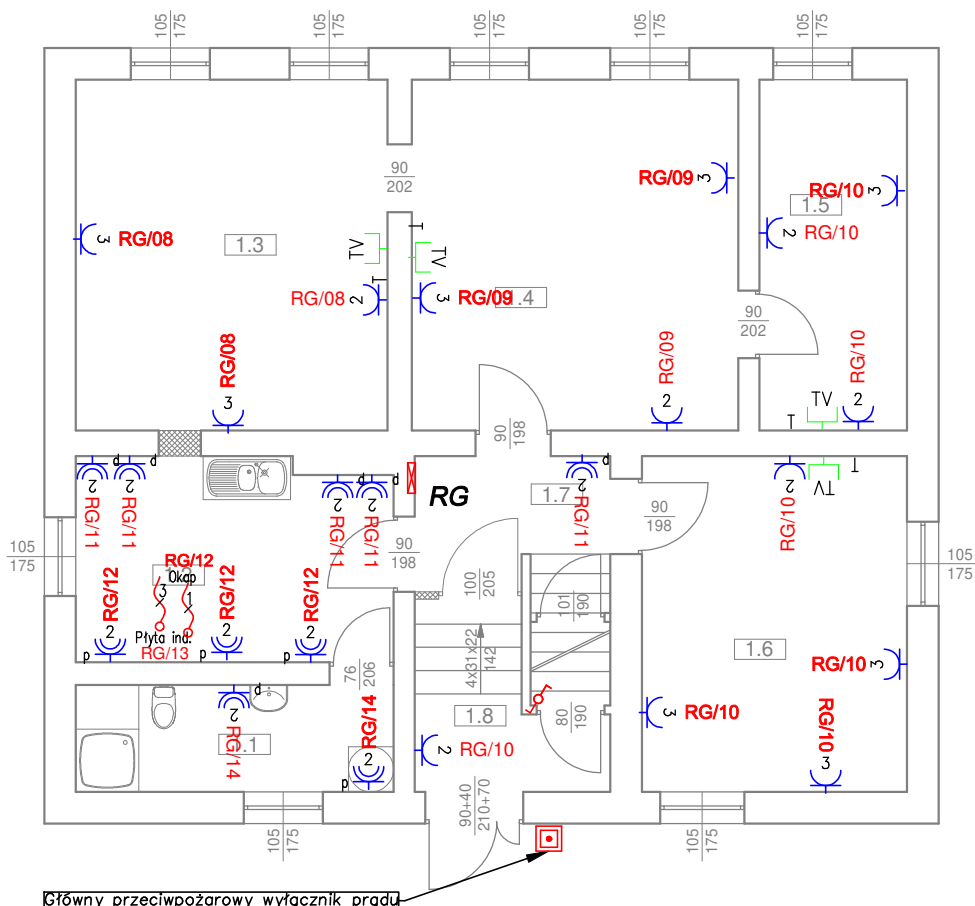


SYMBOL	INSTALACJA ELEKTRYCZNA
	ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA
	ŁĄCZNIK JEDNOBIEGUNOWY POJEDYŃCZY, PODTYNKOWY, W RAMCE, 10A, 230V.
	ŁĄCZNIK ŚWIECZNIKOWY PODWÓJNY, PODTYNKOWY, W RAMCE, 10A, 230V.
	ŁĄCZNIK SCHODOWY POJEDYŃCZY, PODTYNKOWY, W RAMCE, 10A, 230V.
	MIKROFALOWY CZUJNIK RUCHU
	LUGSTAR SPOT LB LED p/t ED 1850lm/840 IP44, 20W.
	LUGSTAR SPOT LB LED p/t ED 1100lm/840 IP44, 13W.
	LUG CLASSIC SLIM LED 600x600 p/t ED 4200lm/840 MPRM biały, 34W

#### Rzut parteru - po zmianach

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa	Powierzchnia netto
1.1	Łazienka	5,99 m <sup>2</sup>	5,99 m <sup>2</sup>
1.2	Kuchnia	11,23 m <sup>2</sup>	11,23 m <sup>2</sup>
1.3	Pokój	19,29 m <sup>2</sup>	19,29 m <sup>2</sup>
1.4	Pokój	20,22 m <sup>2</sup>	20,22 m <sup>2</sup>
1.5	Pokój	9,14 m <sup>2</sup>	9,14 m <sup>2</sup>
1.6	Pokój	15,70 m <sup>2</sup>	15,70 m <sup>2</sup>
1.7	Korytarz	4,92 m <sup>2</sup>	4,92 m <sup>2</sup>
1.8	Przedsiónek	4,85 m <sup>2</sup>	4,85 m <sup>2</sup>
RAZEM=		91,34 m <sup>2</sup>	91,34 m <sup>2</sup>

mgr inż. Marlena Słomińska ul. Mickiewicza 12a/8, 89-600 Chojnice tel. 500 168 547	
	Remont budynku leśniczówki w miejscowości Gaj 1, 89-430 Kamień Krajeński
Inwestor:	LP NADLEŚNICTWO LUTÓWKO 89-407 Lutówko 18, g. Sępólno Krajeńskie
Projektant:	mgr inż. Rafał Kobierowski upr. POM/0181/PWBE/19
Rys. nr: E-02	Rzut parteru - Oświetlenie
Data:	18.08.2022
Skala:	1:100



SYMBOL	INSTALACJA ELEKTRYCZNA
	ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA
	N GNIAZD POJEDYŃCZYCH 1-FAZOWYCH MONTOWANYCH OBOK SIEBIE (W JEDNEJ RAMCE) Nx(1P+N+PE), 16A, 230V, IP20
	N GNIAZD POJEDYŃCZYCH 1-FAZOWYCH MONTOWANYCH OBOK SIEBIE (W JEDNEJ RAMCE) Nx(1P+N+PE), 16A, 230V, IP44
	N GNIAZD POJEDYŃCZYCH KODOWANYCH, 1-FAZOWYCH MONTOWANYCH OBOK SIEBIE (W JEDNEJ RAMCE) Nx(1P+N+PE), 16A, 230V, IP20
	WYPUST KABLOWY ZASILAJĄCY 1-FAZOWY ZAKOŃCZONY PUSZKĄ - IP44
	WYPUST KABLOWY ZASILAJĄCY 3-FAZOWY ZAKOŃCZONY PUSZKĄ - IP44
	PRZYCIŚK GŁÓWNEGO PRZECIWPÓŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU BUDYNKU
	MIEJSCOWA SZYNA UZIEMIAJĄCA
SYMBOL	INSTALACJA STRUKTURALNA
	GNIAZDO 2xRJ45

Rzut parteru - po zmianach			
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa	Powierzchnia netto
1.1	Łazienka	5,99 m <sup>2</sup>	5,99 m <sup>2</sup>
1.2	Kuchnia	11,23 m <sup>2</sup>	11,23 m <sup>2</sup>
1.3	Pokój	19,29 m <sup>2</sup>	19,29 m <sup>2</sup>
1.4	Pokój	20,22 m <sup>2</sup>	20,22 m <sup>2</sup>
1.5	Pokój	9,14 m <sup>2</sup>	9,14 m <sup>2</sup>
1.6	Pokój	15,70 m <sup>2</sup>	15,70 m <sup>2</sup>
1.7	Korytarz	4,92 m <sup>2</sup>	4,92 m <sup>2</sup>
1.8	Przedsiónek	4,85 m <sup>2</sup>	4,85 m <sup>2</sup>
RAZEM=		91,34 m <sup>2</sup>	91,34 m <sup>2</sup>

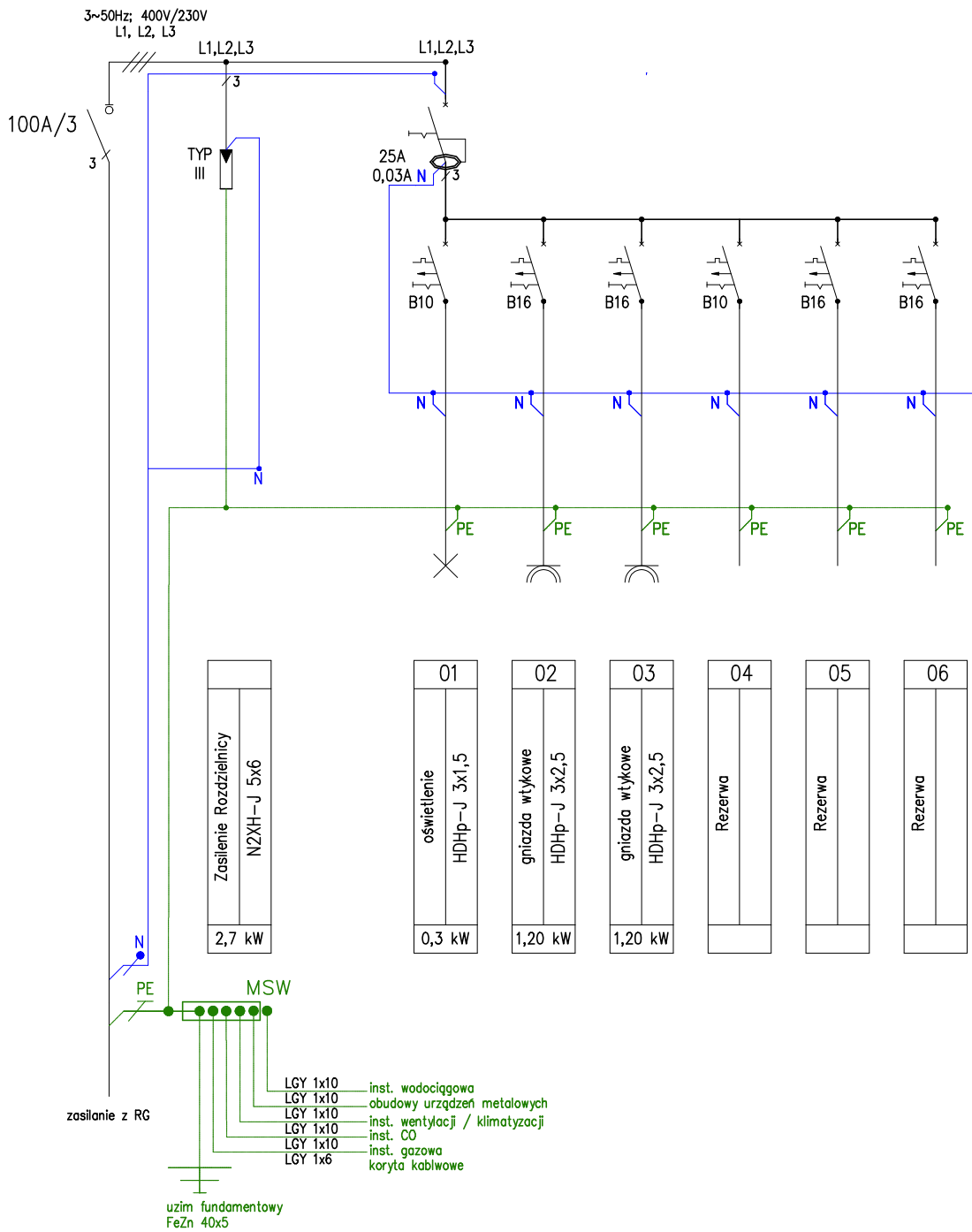
mgr inż. Marlena Słomińska ul. Mickiewicza 12a/8, 89-600 Chojnice tel. 500 168 547	
	Remont budynku leśniczówki w miejscowości Gaj 1, 89-430 Kamień Krajeński
Inwestor:	LP NADLEŚNICTWO LUTÓWKO 89-407 Lutówko 18, g. Sępólno Krajeńskie
Projektant:	mgr inż. Rafał Kobierowski upr. POM/0181/PWBE/19
Rys. nr: E-03	Rzut parteru - Gniazda Wtykowe
Data:	18.08.2022
Skala:	1:100





# SCHEMAT ROZDZIELNICY RP

TN-S



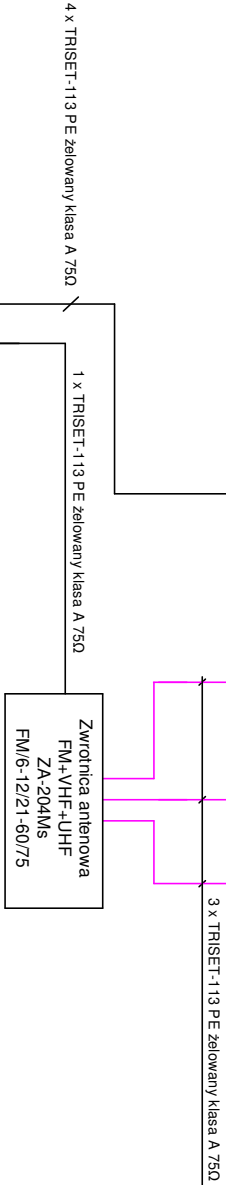
mgr inż. Marlena Słomińska  
ul. Mickiewicza 12a/8, 89-600 Chojnice  
tel. 500 168 547



Remont budynku leśniczówki  
w miejscowości Gaj 1,  
89-430 Kamień Krajeński

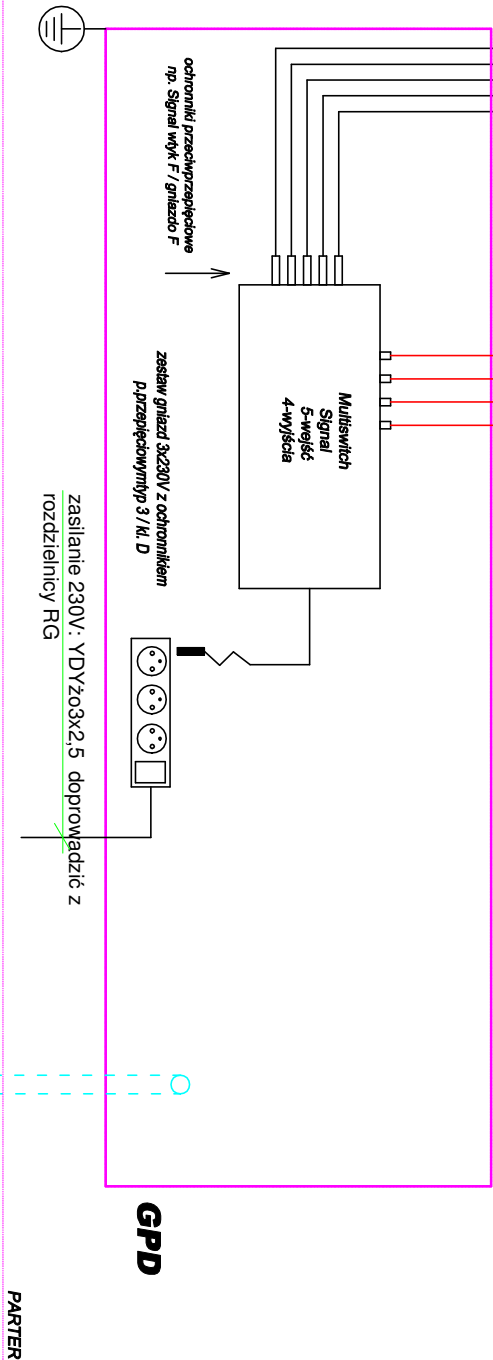
Inwestor:	LP NADLEŚNICTWO LUTÓWKO 89-407 Lutówko 18, g. Sępólno Krajeńskie		
Projektant:	mgr inż. Rafał Kobierowski upr. POM/0181/PWBE/19		
Rys. nr:	E-05 Schemat Rozdzielniczy RP		
Data:	18.08.2022	Skala:	1:100

uwaga: anteny umieszczone na dachu lub na ścianie, na maszcie lub uchwyty ścienne; chronić od wyładowań atmosferycznych (umieścić w strefie ochronnej zwodów pionowych instalacji odgromowej)



skrzynka przeciwprzepięciowa  
Signal, umieścić w dogodnym miejscu, w pobliżu wejścia kabli z dachu do budynku

5 x przewód 75Ω TRISET PROFI 120dB klasa A++ 1,13/4,80/6,90



OZNACZENIA:

R-TV-SAT - gniazdo R-TV-SAT, podłynkowe, topologia gwiazdy



- przyłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych

Całość instalacji wykonać zgodnie z DTR konkretnie stosowanych urządzeń.

## Projektowane urządzenia zabudować w GPD w szafie rack. INSTALACJE TELETECHNICZNE WYKONAĆ WG POTRZEB UŻYTKOWNIKA

UWAGI:

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gładka kabli, wartości promieni gładka kabli można znaleźć w specyfikacji technicznej danego kabla.

Instalację wykonać podłynkowo przewodem antenowym 1,13/4,8/6,8 klasa A 75 Om, w rurce karbowanej Ø20.

Należy zwrócić szczególną uwagę na precyzję i fachowość zarabiania złączy. Złącza należy zaciskać wyłącznie przy użyciu narzędzi do tego przeznaczonych - złącza zaciskane innymi narzędziami eliminują ich użycie!

Wszystkie metalowe części szaf, ekrany kabli muszą zostać uziemione. Instalacje objąć ochroną przeciwprzepięciową.

Wszystkie trasy kabli projektowanych instalacji powinny być opisane. Opis powinien zawierać dane o: przeznaczeniu kabla, typie i relacji.

Wszystkie niewykorzystane wyjścia instalacji R-TV-SAT należy obciążyć rezystorem 75Ω.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary i niezbędne regulacje.

Poziom sygnału w gnieździe abonentkim winien się zawierać w przedziale 48-74 dBμV.

Anteny naziemne DVB-T dobrano do aktualnych w czasie projektowania multipleksów cyfrowych. Dobór anten zrewidować na etapie wykonawstwa.

Wszystkie prace objęte w niniejszym projekcie wykonać zgodnie z normami oraz obowiązującymi przepisami, przestrzegając przepisów BHP.

mgr inż. Marieta Słomińska ul. Mickiewicza 12a/8, 89-600 Chojnice tel. 500 168 547		Remont budynku leśniczówki w miejscowości Gał 1, 89-430 Kamień Krajeński	
symetria PROJEKTOWANIE I REALIZACJA		LP NADLEŚNICTWO LUTÓWKO	
Inwestor:		89-407 Lutówko 18, g. Sepólno Krajeńskie	
Projektant:		mgr inż. Rafał Koberowski upr. POM/0181/PWBE/19	
Rys. nr:		Schemat inst. RTV/SAT	
E-06			
Data:		18.08.2022	
		Skala: 1:100	