

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	2
1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
2 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	2
3 ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	2
4 ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	3
4.1 Tablica rozdzielcza TR-G.....	3
5 INSTALACJA ODBIORCZA .....	3
5.1 Instalacja oświetlenia ogólnego .....	4
5.2 Instalacja oświetlenia zewnętrznego .....	4
5.3 Zasilanie gniazd wtykowych 1-faz .....	4
6 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	5
7 UZIEMIENIE, POŁĄCZENIA OCHRONNE I WYRÓWNAWCZE .....	5
8 INSTALACJA ODGROMOWA .....	7
9 INSTALACJA NISKOPRĄDOWA.....	7
9.1 Tablica urządzeń niskoprądowych .....	7
9.2 Instalacja telefoniczna .....	7
9.3 Instalacja sygnału włamania i napadu .....	7
9.4 Instalacja domofonowa .....	7
10 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.....	8
11 UWAGI DOTYCZĄCE CAŁOŚCI INSTALACJI .....	8
OBLICZENIA ELEKTRYCZNE .....	10
12 BILANS MOCY .....	10
12.1 Zestawienie sumaryczne mocy i prądu obciążenia dla całego obiektu .....	10
12.2 Obliczenie mocy szczytowej .....	10
12.3 Obliczenie prądu i dobór zabezpieczeń .....	10
12.4 Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń w warunkach przeciążeniowych .....	10

# OPIs TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

---

## 1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w planowanym do budowy budynku biurowym kancelarii leśnej, przewidzianym do realizacji na działce o nr ew. 46/6 w miejscowości Lasowice Małe.

Niniejsze opracowanie obejmuje następujący zakres:

- źródło zasilania: podstawowe
- WLZ - wewnętrzna linia zasilająca
- tablica rozdzielcza
- instalacja obwodów oświetlenia ogólnego
- instalacja obwodów 1-faz 230V
- uziemienie robocze i ochronne
- ochrona przeciwporażeniowa
- instalacja połączeń ochronnych, instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacja odgromowa (LPS), ochrona przeciwprzepięciowa (SPD)

## 2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- projekt architektoniczno-budowlany
- opracowania i wytyczne branżowe
- katalogi i albumy typowych rozwiązań
- zasady wiedzy technicznej
- warunki przyłączenia nr WP/085121/2017/O08R02
- obowiązujące przepisy i normy:
  - \* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. Ust. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późniejszymi zmianami)
  - \* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami)
  - \* Polskie Normy powołane w/w rozporządzeniu w zakresie instalacji elektrycznych i ochrony odgromowej oraz pozostałe regulacje zawarte w normach i aktach prawnych związanych z w/w

## 3 ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Budynek będzie zasilany będzie w energię elektryczną ze złącza kablowo-pomiarowego ZK-1e-1P-S usytuowanego na słupie nr 503 linii napowietrznej nN „Lasowice Małe Wyluszcarnia” . Pomiar energii - za pomocą 3-faz układu pomiarowego z licznikiem bezpośrednim 100A 230/400V 50Hz zainstalowanym w złączu ZKP.

*Przyłącze wraz ze złączem zostaną zaprojektowane i wykonane przez operatora sieci.*

Na odcinku od złącza ZKP do budynku ułożona zostanie wewnętrzna linia zasilająca wykonana kablem typu YKY 4x10 mm<sup>2</sup>.

Parametry zasilania oraz sposób powiązania instalacji obiektu budowlanego z siecią zewnętrzną:

- Rodzaj przyłącza: kabel YKY 4x10mm<sup>2</sup>
- Moc przyłączeniowa 11 kW – zasilanie podstawowe
- Zabezpieczenie przed licznikowe: wyłącznik nadprądowy 3-fazowy wyposażony w człon przeciążeniowy 20A
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii czynnej 3-fazowy bezpośredni
- Napięcie zasilania: 230/400V 50 Hz
- Układ pracy sieci zasilającej: 0,4 kV: TN-C
- Układ sieciowy wewnętrznej instalacji elektrycznej: TN-S

## **4 ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

### **4.1 Tablica rozdzielcza TR-G**

Do rozdziału energii projektuje się główną tablicę rozdzielczą, której lokalizację przewidziano na parterze. Z rozdzielni głównej należy zasilić obwody odbiorcze. Rozdzielnicę należy wyposażać w modułową aparaturę zabezpieczającą wg schematu przedstawiono w części rysunkowej.

W rozdzielnicy należy zostawić zapas (puste pola) na ewentualną rozbudowę w przyszłości o dodatkową aparaturę modułową. Obciążenie poszczególnych obwodów należy rozdzielić równomiernie na poszczególne fazy. Wyposażenie w rozdzielnicy pogrupować zgodnie z przynależnością do poszczególnych obwodów i urządzeń.

Zasilanie rozdzielnicy wykonać czterożyłowym kablem typu YLYżo 5x10 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV. Ustalenie przekroju przewodów i zabezpieczeń wykonano na podstawie DTR urządzeń i znajduje się w części obliczeniowej. Schemat elektryczny oraz lokalizację rozdzielnicy przedstawiono w części rysunkowej.

## **5 INSTALACJA ODBIORCZA**

Dobór osprzętu oraz opraw oświetleniowych należy ustalić z inwestorem podczas realizacji z zastrzeżeniem:

- w zależności od charakteru pomieszczeń należy zapewnić odpowiedni stopień ochrony IP dla łączników, opraw oświetleniowych i gniazd wtykowych;
- do montażu opraw oświetleniowych na podłożu palnym należy stosować oprawy oznaczone symbolem F.

Przy lokalizacji elementów elektrycznych takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać aby elementy te nie były instalowane bliżej niż 60 cm od przyborów gazowych, liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek.

Instalacje poszczególnych obwodów należy wykonać pod tynkiem, minimalna warstwa tynku powinna wynosić 5 mm.

W przypadku prowadzenia instalacji na podłożu palnym, przewody należy układać:

- w rurach instalacyjnych z tworzyw sztucznych niepodtrzymujących i nierozprzestrzeniających płomienia,
- w rurach instalacyjnych metalowych (zastosowanie w pomieszczeniach w których zagrożenie pożarowe może mieć szczególnie groźne skutki np. pomieszczenia o trudnych warunkach ewakuacji lub dużym zagęszczeniu przebywających osób),

- w korytkach i na drabinkach instalacyjnych metalowych (przewodowych lub/i kablowych) w przestrzeni pomiędzy stropem a sufitem podwieszanym (zastosowanie w pomieszczeniach użyteczności publicznej),
- w kanałach instalacyjnych podłogowych metalowych i z tworzyw sztucznych niepodtrzymujących i nierozprzestrzeniających płomienia (zastosowanie w pomieszczeniach o charakterze biurowym, handlowym, laboratoryjnym itp.).

Do układania przewodów w rurach instalacyjnych należy stosować rury np. z PVC lub metalowe (w warunkach szczególnego zagrożenia). Rury powinny być zamocowane do podłoża za pomocą uchwytów, z tym że do rur metalowych należy stosować uchwyty metalowe.

Rozgałęzienia przewodów wykonywać w głębokich puszkach instalacyjnych przy pomocy złązek instalacyjnych np. WAGO.

Osprzęt należy montować na wysokości:

- wyłączniki - 1,5m,
- gniazda - 0,3m /w pom. wilgotnych na wys. 1,5m.

## 5.1 Instalacja oświetlenia ogólnego

Instalację oświetlenia zaprojektowano z wypustami sufitowymi i ściennymi. Instalację obwodów oświetlenia należy prowadzić przewodami typu YDYżo 2+5x1,5 mm<sup>2</sup> 450/750V. Do wszystkich opraw oświetleniowych należy doprowadzić przewód ochronny PE. W pomieszczeniach „mokrych” sanitariatach i pomieszczeniach gospodarczych instalować oprawy oświetleniowe i osprzęt łączeniowy w wykonaniu szczelnym IP44. W pozostałych pomieszczeniach stosować osprzęt łączeniowy o klasie ochronności IP20. Na zewnątrz budynku oprawy oświetleniowe i osprzęt łączeniowy instalować w wykonaniu szczelnym zapewniając ochronę min. IP44. Do montażu opraw oświetleniowych na podłożu palnym należy stosować oprawy oznaczone symbolem F. Dobór i montaż opraw oświetleniowych należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-559.

Poszczególne obwody należy zabezpieczyć w rozdzielnicy elektrycznej wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi oraz wyłącznikami różnicowo-prądowymi lub nadmiarowo-różnicowo-prądowymi. Rozmieszczenie wypustów przyłączeniowych oraz schemat elektryczny rozdzielnicy przedstawiono w części rysunkowej.

## 5.2 Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony min. IP44. Zasilanie praw oświetleniowych wykonać z głównej rozdzielnicy. Do wszystkich opraw oświetleniowych należy doprowadzić przewód ochronny PE. Poszczególne obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi oraz wyłącznikami różnicowo-prądowymi lub nadmiarowo-różnicowo-prądowymi. Rozmieszczenie wypustów przyłączeniowych oraz schemat elektryczny rozdzielnicy przedstawiono w części rysunkowej.

## 5.3 Zasilanie gniazd wtykowych 1-faz

Instalację gniazd ogólnych zaprojektowano z wypustami ściennymi. Instalację obwodów gniazd wtykowych 1-faz 1/N/PE 230V wykonać przewodem typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V. Wszystkie gniazda wtykowe powinny posiadać styki ochronne PE. W pomieszczeniach „mokrych” sanitariatach i pomieszczeniach gospodarczych instalować gniazda w wykonaniu szczelnym IP44. W pozostałych pomieszczeniach stosować gniazda o klasie ochronności IP20. Na zewnątrz budynku gniazda wtykowe montować w wykonaniu szczelnym zapewniając ochronę min. IP44. Poszczególne obwody zabezpieczyć aparaturą modułową wg schematu przedstawiono w części rysunkowej

Rozmieszczenie gniazd wtykowych oraz schemat elektryczny rozdzielnic przedstawiono w części rysunkowej.

**SZCZEGÓŁOWY DOBÓR ORAZ ROZMIESZCZENIE GNIAZD INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ, OPRAW OŚWIETLENIOWYCH ORAZ POZOSTAŁEGO OSPRZĘTU ŁĄCZENIOWEGO NALEŻY USTALIĆ Z INWESTOREM LUB INSPEKTOREM NADZORU PODCZAS REALIZACJI.**

## **6 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Podstawą stosowania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach obiektów budowanych jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) wraz przywołanymi Polskimi Normami: PN-HD 60364-4-41:2009, PN-EN 61140:2005/A1:2008, PN-EN 61140:2005, PN-IEC 364-4-481:1994, PN-IEC 364-4-481:1994, PN-HD 60364-5-54:2010 i pozostałymi regulacjami zawartymi w normach i aktach prawnych związanych z w/w.

### Opis przyjętych rozwiązań technicznych

Uwzględniając w/w wytyczne dotyczące ochrony przeciwporażeniowej dla przedmiotowego obiektu zastosowano następujące środki ochrony:

**Ochrona podstawowa (ochrona przy dotyku bezpośrednim)** - Podstawową ochronę od porażień prądem elektrycznym, przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych - izolacja robocza przewodów oraz stosowanie obudów i osłon urządzeń elektrycznych o wymaganej klasie ochronności.

**Ochrona dodatkowa (ochrona przy dotyku pośrednim)** - w instalacji odbiorczej jako system dodatkowej ochrony od porażień prądem elektrycznym stanowi samoczynne odłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE.

**obwody odbiorcze** – wszystkie obwody odbiorcze/końcowe w układzie sieci TN należy zabezpieczyć bezpiecznikami lub wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi. Wymagany czas wyłączenia zasilania  $t < 0,4$  sek. dla napięcia  $120 < U \leq 230V$  oraz w czasie  $t < 0,2$  sek. dla napięcia  $230 < U \leq 400V$ .

**obwody rozdzielcze** – obwody rozdzielcze należy zabezpieczać bezpiecznikami zapewniając wyłączenie zasilania w czasie  $t < 5$  sek.

**Ochrona uzupełniająca** - w obwodach odbiorczych/końcowych ochronę uzupełniającą stanowią wyłączniki różnicowoprądowe (RCD)  $I_{\Delta} = 30$  mA oraz system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do instalacji wyrównawczej należy podłączyć wszystkie dostępne metalowe korpusy urządzeń, rurociągi i zbiorniki wody.

Uwaga: przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy uzyskać pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu.

## **7 UZIEMIENIE, POŁĄCZENIA OCHRONNE I WYRÓWNAWCZE**

Podstawą stosowania, w instalacjach obiektów budowanych jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) wraz przywołanymi Polskimi Normami: PN-HD 60364-5-54:2010, PN-HD 60364-4-41:2009, PN-EN 62305-1:2011, PN-EN 62305-4:2011 i pozostałymi regulacjami zawartymi w normach i aktach prawnych związanych z w/w.

### **Opis przyjętych rozwiązań technicznych**

Uwzględniając w/w wytyczne dotyczące uziemień, połączeń ochronnych i wyrównawczych dla przedmiotowego obiektu zastosowano:

#### **Uziom typu B – fundamentowy**

Projektuje się wykonanie uziom typu B – fundamentowy sztuczny. W celu wykonania uziom fundamentowego sztucznego należy w kształcie otoku przyłączyć płaskownik 30x4 do zbrojenia fundamentu. Płaskownik powinien być zalany betonem tak, aby ze wszystkich stron przylegała warstwa betonu o grubości co najmniej 5 cm. W celu wyeliminowania zmiany położenia płaskownika oraz zwiększenia powierzchni elementów stalowych odprowadzających prąd w fundamencie, płaskownik należy przymocować do zbrojenia w odstępach dwu metrowych za pomocą zacisków gwintowych przeznaczonych do pracy w betonie. Łączenie ze sobą płaskowników powinno być wykonane w sposób gwarantujący małą rezystancję elektryczną i dużą wytrzymałość mechaniczną połączenia. Łączenie należy wykonać poprzez spawanie lub zgrzewania, zwłaszcza w przypadku odgałęziania przewodów przyłączeniowych uziomu wyprowadzanych z fundamentu.

Zabezpieczyć miejsca połączeń przed korozją przez malowanie odpowiednią farbą lub lakierem asfaltowym. Z projektowanego uziomu fundamentowego wyprowadzić przewody uziemiające/przyłączeniowe typu FeZn 30x4 mm, które należy przyłączyć do poszczególnych zacisków złączy kontrolnych instalacji odgromowej, zacisku głównej szyny uziemiającej GSzW, oraz głównych punktów uziemiających przewidzianych w obiekcie.

Wymagana oporność uziemienia  $R \leq 10\Omega$ .

#### **Połączenia ochronne (PE)**

Przewód ochronny PE należy prowadzić we wszystkich obwodach rozdzielczych oraz odbiorczych/końcowych w tym: oświetleniowych, gniazd wtykowych 1-fazowych i 3-fazowych i łączyć ze stykami (bolcami) ochronnymi gniazd, a w obwodach oświetleniowych z metalowymi obudowami opraw. Przewód ochronny PE powinien wyróżniać się kolorem żółto-zielonym. Ochronie podlegają wszystkie obwody odbiorcze oraz obudowy urządzeń elektrycznych mogących się znaleźć pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji.

Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciowo. W żadnym punkcie instalacji odbiorczej przewody ochronne PE (kolor żółto-zielony) nie mogą mieć połączenia z przewodem neutralnym N (kolor niebieski).

#### **Główne połączenia wyrównawcze**

Głównymi połączeniami wyrównawczymi należy objąć przedmioty/instalacje przewodzące obce, nie będące częścią urządzenia elektrycznego, które mogą wprowadzać określony potencjał z zewnątrz budynku, tj. metalowa konstrukcja budowlana, metalowy rurociąg, przewodząca instalacja wodociągowa wykonana z przewodów metalowych, metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej, instalacja ogrzewcza wodna wykonana z przewodów metalowych, metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych, metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji, metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej, metalowe obudowy/części obce występujące w budynku oraz wszystkie części przewodzące dostępne urządzeń stałych tj. metalowe korpusy urządzeń występujące w budynku. Główne połączenia wyrównawcze należy przyłączyć do GSzW przewodem typu LgYżo 16 mm<sup>2</sup>.

Ze względu na trudności wynikające z przyłączeniem głównych połączeń wyrównawczych w jednym miejscu projektuje się powtórzenie/odtworzenie połączeń wyrównawczych głównych za pomocą głównych punktów i szyn uziemiających.

Główne punkty i szyny uziemiające połączyć ze pomocą bednarki FeZn 30x4mm z uziomem fundamentowym, którego połączenie galwaniczne będzie obejmowało również główną szynę wyrównawczą budynku GSzW.

## 8 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację odgromową wykonać i odebrać zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN – EN 62305.

Zwody poziome wykonać drutem stalowym ocynkowanym fi 8mm i łączyć ze zwodami pionowymi. Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn fi 8 mm, prowadzić po w ścianach zewnętrznych i połączyć za pośrednictwem zacisków kontrolnych z uziomem fundamentowym FeZn 30 x 4 budynku na wysokości 0,5 m wg planu instalacji odgromowej rys. E-3. Elementy metalowe zainstalowane na dachu takie jak: kominy, kominki wentylacyjne, drabinki itp. należy połączyć trwale z metalowym dachem.

Połączenia powinny być trwałe: spawane, skręcane, zaciskane lub nitowane i zabezpieczone przed korozją. Oporność uziemienia nie może przekraczać 10Ω. W przypadku, gdy rezystancja uziemienia nie osiągnie wymaganej wartości należy wykonać dodatkowo uziom prętowy pogrążony.

***W celu zredukowania strat piorunowych zaleca się wykonanie IV poziom ochrony obiektu.***

## 9 INSTALACJA NISKOPRĄDOWA

### 9.1 Tablica urządzeń niskoprądowych

Zgodnie z wytycznymi inwestora, w pomieszczeniu gospodarczym należy zabudować Główny Punkt Dostępowy GPD, w którym zainstalowane zostaną urządzenia aktywne instalacji telefonicznej domofonowej. W szafce GPD znajdują się również zakończenia przyłączy zewnętrznych i kabli wewnętrznych w/w instalacji. Dobór urządzeń aktywnych pozostaje w gestii Inwestora.

### 9.2 Instalacja telefoniczna

Instalację komputerową należy wykonać kablami YTdy /ew. 4-parowymi UTP, kategorii 5e, z gniazdami RJ-45, w poszczególnych pomieszczeniach. Kable prowadzić w rurkach RVKLn, p/t,.

### 9.3 Instalacja sygnału włamania i napadu

W miejscach wskazanych na rzutach instalacji należy zainstalować:

- Manipulator,
- Czujki ruchu,
- Czujkę dymu,
- Sygnalizator optyczno-akustyczny.

Urządzenia instalacji alarmowej należy zainstalować w centrali alarmowej znajdującej się w wiatrołapie. Oprzewodowanie instalacji wykonać przewodami UTP 4x2x0,5 w układzie promienistym. Dobór urządzeń instalacji domofonowej pozostaje w gestii Inwestora. Instalację alarmową wykonać zgodnie w DTR producenta wybranego systemu

### 9.4 Instalacja domofonowa

Instalację domofonową wykonać z zastosowaniem kabla żelowanego XZTKMXpw 4x2x0,8 ułożonego w rurze osłonowej. Zasilacz z centralką zainstalować w szafce GPD, aparat wewnętrzny w pomieszczeniu kancelarii, a kasetę zewnętrzną we wnęce słupka furtki. Instalację domofonową wykonać zgodnie w DTR producenta wybranego systemu.

## 10 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi zapewniają ochronniki I i II stopnia (B+C) zainstalowane w rozdzielnicy głównej TR, dodatkowo w poszczególnych rozdzielnicach należy zastosować II stopień ochrony (C).

## 11 UWAGI DOTYCZĄCE CAŁOŚCI INSTALACJI

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami. Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z zaleceniami producentów. Całość prac związanych z pracami elektrycznymi należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP. Instalację powinien realizować wyłącznie wykwalifikowany wykonawca, posiadający doświadczenie oraz stosowne uprawnienia. Wszystkie materiały wprowadzone do robót powinny być nowe, nieużywane, wg najnowszych aktualnych standardów technicznych.

Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Określenie materiałów i technologii za pomocą znaków towarowych i nazw handlowych użyto w celu dostatecznie dokładnego opisu elementów budowlanych. W każdym przypadku dopuszcza się zastosowanie materiałów i technologii równoważnych. Alternatywne rozwiązania są możliwe w przypadkach, kiedy są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim powinny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez projektanta i inspektora nadzoru łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

- Trasy instalacji elektrycznych skoordynować przed montażem z Wykonawcą instalacji sanitarnej i/lub wcześniej wykonanymi instalacjami.
- W przypadku prowadzenia instalacji na podłożu palnym, umieścić instalację w rurkach osłonowych niepalnych, przejścia przewodów przez ściany, sufity należy wykonać w rurkach osłonowych.
- Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, itp. należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród.
- Rozgałęzienia przewodów wykonywać w głębokich puszkach instalacyjnych przy pomocy złączek instalacyjnych np. WAGO.
- Przy lokalizacji elementów elektrycznych takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać aby elementy te nie były instalowane bliżej niż 60 cm od przyborów gazowych, liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek.
- Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza — poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.
- Skrzyżowania z przewodami instalacji gazowej należy uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie powinny one wynosić mniej niż 0,25 m.
- Zasadnicze rozprowadzenie przewodów wykonać w metalowych korytkach perforowanych. Trasy korytek oraz ich parametry ustala wykonawca instalacji elektrycznych w porozumieniu z inspektorem nadzoru oraz wykonawcami innych instalacji technicznych (wentylacja, CO, itp.). Zaleca się wykonywanie robót elektrycznych po montażu kanałów wentylacyjnych oraz wykonaniu instalacji wod.-kan.

**Po wykonaniu robót, należy przeprowadzić wymagane przepisami badania i próby zgodnie z normą: PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia, część 6: Sprawdzanie.**

### ZAKRES SPRAWDZENIA ODBIORCZEGO INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ



- sprawdzenie, oględziny i próby instalacji elektrycznej
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych
- pomiary rezystancji izolacji przewodów i kabli
- sprawdzenie ochrony skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania
- pomiar rezystancji uziemienia
- sprawdzenie parametrów zabezpieczeń różnicowoprądowych
- sprawdzenie spadku napięcia

Po wykazaniu prawidłowych wyników mieszczących się w odpowiednich granicach dopuszczalnych normami i przepisami należy sporządzić protokół i przekazać Inwestorowi. Do dokumentacji odbioru końcowego należy przedłożyć również atesty oraz certyfikaty dopuszczenia do obrotu krajowego dla zastosowanych materiałów.

# OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

## 12 BILANS MOCY

Moc zainstalowaną odbiorników przyjęto w oparciu o przekazane informacje od Inwestora, z DTR urządzeń, oraz z tabliczek znamionowych urządzeń.

### 12.1 Zestawienie sumaryczne mocy i prądu obciążenia dla całego obiektu

Lp	Odbiory	Pi [kW]	k	Ps[kW]	Is [A]	Ib[A]
	<b>Tablica TR</b>					
1	Obwody odbiorcze 1-faz 230V	14,5	0,5	7,3	10,6	16
2	Oświetlenie	0,4	0,5	0,2	0,9	10
x	<b>Łączna moc zainstalowana</b>	<b>14,9</b>	<b>0,7</b>	<b>10,4</b>	<b>15,4</b>	<b>20</b>

### 12.2 Obliczenie mocy szczytowej

Moc zainstalowana wyniesie:  $P_i = 14,9 \text{ kW}$

Przewidywana moc szczytowa wyniesie:  $P_s = 10,4 \text{ kW}$

### 12.3 Obliczenie prądu i dobór zabezpieczeń

Prąd obliczeniowy przy zachowanej symetrii obciążenia wyniesie :

$$I_B = I_{sz} = P_{sz} / U_N = 10400 / (1,73 \times 400 \times 0,95) = 15,4 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie przed licznikowe, zgodnie z warunkami technicznymi projektuje się **wyłącznik nadprądowy selektywny 20A** zainstalowany w złączu ZKP

### 12.4 Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń w warunkach przeciążeniowych

Właściwie dobrane przewody i zabezpieczenia powinny spełniać warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_z \quad (1)$$

oraz  $I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \quad (2)$

gdzie  $I_B$  - prąd obliczeniowy,

$I_N$  - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających,

$I_z$  - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów,

$I_2$  - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających ( $I_2 = k \cdot I_N$ )

Dla przewodów YKY 4x10 mm<sup>2</sup> sprawdzamy **wyłącznik nadprądowy selektywny 20A**:

$$\begin{aligned} I_B = 15,4 \text{ A} & < I_N = 20 \text{ A} & < I_z = 75 \text{ A} \\ I_2 = 1,6 \cdot 20 \text{ A} = 32 \text{ A} & < 1,45 \cdot I_z = 108,75 \text{ A} \end{aligned}$$

**Warunki (1) i (2) są spełnione.**

