

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	2
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	2
3. ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	3
4. ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	4
Tablica rozdzielcza TR .....	4
5. INSTALACJA ODBIORCZA.....	4
Instalacja oświetlenia ogólnego.....	5
Instalacja oświetlenia zewnętrznego.....	5
Zasilanie gniazd wtykowych 1-faz .....	5
Zasilanie ogrzewania elektrycznego oraz podgrzewaczy wody.....	6
6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	6
7. UZIEMIENIE, POŁĄCZENIA OCHRONNE I WYRÓWNAWCZE.....	7
8. INSTALACJA ODGROMOWA .....	8
9. INSTALACJA NISKOPRĄDOWA.....	9
Szafka urządzeń niskoprądowych .....	9
Instalacja teletechniczna .....	9
Instalacja sygnału włamania i napadu .....	9
Instalacja domofonowa.....	9
10. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	10
11. UWAGI DOTYCZĄCE CAŁOŚCI INSTALACJI .....	10
OBLICZENIA ELEKTRYCZNE .....	12
12. BILANS MOCY .....	12
Zestawienie sumaryczne mocy i prądu obciążenia dla całego obiektu.....	12
Obliczenie mocy szczytowej.....	12
Obliczenie prądu i dobór zabezpieczeń .....	12
Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń w warunkach przeciążeniowych.....	12

# OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

---

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w budowy budynku kancelarii Nadleśnictwa Koniecpol, przewidzianym do realizacji na działce o nr ew. 1165 w miejscowości Chycza gm. Radków.

Niniejsze opracowanie obejmuje następujący zakres:

- źródło zasilania: podstawowe
- WLZ-y - wewnętrzna linia zasilająca
- tablica rozdzielcza
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP)
- instalacja obwodów oświetlenia ogólnego
- instalacja oświetlenia awaryjnego
- 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

#### 3.1. Kablowa linia zasilająca

Budynek będzie zasilany będzie w energię elektryczną przyłączem kablowym 4x35mm<sup>2</sup> ze słupa linii kablowej nN obwód nr 1 Szkoła nr CZW20552/1 zasilanej ze stacji SN/nN „Kossów II Borek” poprzez zestaw złączowo-pomiarowy ZKP usytuowanego w granicy działki. Pomiar energii - za pomocą 3-faz układu pomiarowego z licznikiem bezpośrednim 230/400V 50Hz zainstalowanym w szafce licznikowej zestawu złączowo-pomiarowego ZKP.

**Przyłącze wraz ze złączem zostaną zaprojektowane i wykonane przez operatora sieci elektroenergetycznej tj. TAURON Dystrybucja S.A.**

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

Kabel należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,8 m i szerokości dna 0,4m na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać drugą warstwą piasku o tej samej grubości, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm i przykryć folią kablową PCV koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić minimum 25 cm. Następnie na folię nasypać resztę ziemi z jej ubijaniem, nadmiar rozplantowując po terenie.

Kabel w wykopie układać w linii falistej z 3-procentowym zapasem (w stosunku do długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kabel pod wjazdem oraz w miejscach kolizji z pozostałym uzbrojeniem podziemnym układać w rurze ochronnej karbowanej w kolorze niebieskim.

Połączenie kablowej linii zasilającej z instalacją odbiorczą wykonać w złączu ZK-1 (puszce przyłączeniowej) zamontowanym na ścianie budynku na wysokości 30cm nad ziemią.

Na kablu w odstępach 10 m należy umieścić trwałe opaski kablowe (ołowiane lub plastikowe) z oznaczeniem właściciela, napięcia roboczego, typu i przekroju, trasy, roku budowy.

#### Parametry zasilania:

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

## 4. ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

### Tablica rozdzielcza TR

Do rozdziału energii projektuje się główną tablicę rozdzielczą, której lokalizację przewidziano w pomieszczeniu wiatrołapu. 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 przewodem typu YDY 4x10 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, puszkę 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 złączek instalacyjnych np. WAGO.

Osprzęt należy montować na wysokości:

- łączniki - 1,4m,
- gniazda standard - 0,3m
- gniazda w kuchni i pom. gosp. - 1,1m
- gniazda nad umywalką - 1,2m

## **Instalacja oświetlenia ogólnego**

Instalację oświetlenia zaprojektowano z wypustami sufitowymi i ściennymi. Instalację obwodów oświetlenia należy prowadzić przewodami typu YDYżo 2+4x1,5 mm<sup>2</sup> 450/750V. Do wszystkich opraw oświetleniowych należy doprowadzić przewód ochronny PE. W pomieszczeniach stosować osprzęt łączeniowy o klasie ochronności IP20. Na zewnątrz budynku oprawy oświetleniowe i osprzęt instalować w wykonaniu bryzgoszczelnym o stopniu ochrony min. IP55 i odporny na promieniowanie UV. 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 rozdzielnicach elektrycznych wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi oraz wyłącznikami różnicowo-prądowymi lub nadmiarowo-różnicowo-prądowymi. Rozmieszczenie wypustów przyłączeniowych oraz schemat elektryczny rozdzielnic przedstawiono w części rysunkowej.

Oświetlenie wewnętrzne pomieszczeń winno spełniać wymagania normy PN-EN 12464-1:2012.

## **Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

Stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony min. IP55 i odporności na promieniowanie UV. Zasilanie praw oświetleniowych wykonać z głównej rozdzielnic. 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 rozdzielnic przedstawiono w części rysunkowej.

## **Zasilanie gniazd wtykowych 1-faz**

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” i sanitariatach instalować gniazda w wykonaniu przyszczelnym IP44. W pozostałych pomieszczeniach stosować gniazda o IP20. Na zewnątrz budynku montować gniazdo wtykowe o stopniu IP55 oraz wysokiej odporności na UV. Poszczególne obwody zabezpieczyć aparaturą modułową wg schematu przedstawiono w części rysunkowej

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

### **Zasilanie ogrzewania elektrycznego oraz podgrzewaczy wody**

Instalację zasilania grzejników konwekcyjnych wykonać przewodem typu YDYżo 4x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V, który zostanie wprowadzony bezpośrednio do tabliczki zaciskowej każdego grzejnika.

Zaprojektowane w projekcie inst. sanitarnych grzejniki konwekcyjne Yali Comfort produkcji Purmo posiadają moce 500, 750 i 1000W zostaną połączone w grupy i będą zasilane z trzech odrębnych obwodów elektrycznych zabezpieczonych na TR wyłącznikami nadmiarowymi B16.

Grzejniki posiadają indywidualne sterowniki, przy pomocy których należy ustawić temperaturę roboczą (komfortową) i temperaturę obniżoną (nocną) oraz właściwy tryb i program pracy dla całego tygodnia.

Jeśli zainstalowane zostaną grzejniki Purmo Yali CC lub grzejniki innych producentów posiadające możliwość programowania centralnego, dzięki 4-tej żyłce przewodu zasilającego będzie możliwe zainstalowanie jednego, centralnego elektronicznego programatora z programem tygodniowym, umieszczonego w tablicy TR – dla obsługi wszystkich grzejników.

W przypadku zastosowania innych, elektrycznych grzejników konwektorowych muszą one mieć możliwość programowania indywidualnego lub centralnego.

Wszystkie gniazda wtykowe powinny posiadać styki ochronne PE. W pomieszczeniach „mokrych” i sanitariatach instalować gniazda w wykonaniu bryzgoszczelnym IP44. W pozostałych pomieszczeniach stosować gniazda o IP20. Poszczególne obwody zabezpieczyć aparaturą modułową wg schematu 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**

Sieć pracuje w układzie **TT**. 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 porażeń 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 porażeń prądem elektrycznym stanowi samoczynne odłączanie zasilania w układzie sieciowym TT ze wspólnym uziemieniem.

*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 wyłącznikami różnicowymi 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 zwarciovo. 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 GSzWB przewodem typu LgYżo 10 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 GSzWB.

## **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 pograżany.

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

## **9. INSTALACJA NISKOPRĄDOWA**

### **Szafka urządzeń niskoprądowych**

Zgodnie z wytycznymi inwestora, w pomieszczeniu gospodarczym 0.3 należy zabudować szafkę RAK19" 6U (Główny Punkt Dostępowy GPD), w którym zainstalowane zostaną urządzenia aktywne instalacji teletechnicznej (modem operatora sieci telefonicznej i dostawcy internetu) i domofonowej. Szafkę wyposażać w listwę zasilającą, patchpanel min. 12 portowy kat. 5e oraz switch min. 4-portowy.

### **Instalacja teletechniczna**

Instalację teletechniczną należy wykonać kablami 4-parowymi UTP, kategorii 5e, z gniazdami RJ-45, w poszczególnych pomieszczeniach. Kable prowadzić w rurkach RVKLn, p/t. W szafce GPD znaleźć się zakończenie przyłącza telefonicznego YTDY 4x0,5 od głowicy zewnętrznej, do której swoje przyłącze wykona wybrany operator sieci.

### **Instalacja sygnału włamania i napadu**

W miejscach wskazanych na rzutach instalacji należy zainstalować:

- manipulator,
- dualne czujki ruchu PIR + MW
- czujkę dymu,
- zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny.

Urządzenia instalacji alarmowej należy zainstalować w centrali alarmowej znajdującej się w pomieszczeniu gospodarczym. Oprzewodowanie instalacji wykonać przewodami YTDY 4x0,5 w układzie promienistym. Dobór urządzeń instalacji domofonowej pozostaje w gestii Inwestora. Instalację alarmową wykonać zgodnie w DTR producenta wybranego systemu.

### **Instalacja domofonowa**

Instalację domofonową wykonać z zastosowaniem kabla żelowanego XZTKMXpw 4x2x0,8 ułożonego w rurze osłonowej. Zasilacz z centralką zainstalować w tablicy TR lub w szafce GPD, aparat wewnętrzny (unifon) 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 klasy 1+2 (B+C) zainstalowane w rozdzielnicy głównej TR współpracujące z uziemieniem instalacji.

## 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.

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

Lp	Odbiory	P <sub>i</sub> [kW]	k	P <sub>s</sub> [kW]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>b</sub> [A]
	Tablica TR					
1	Oświetlenie	0,7	0,7	0,49	0,74	6
2	Gniazda 230V	5	0,7	3,5	5,30	10
3	Ogrzewanie elektryczne	5	0,7	3,5	5,30	10
4	Podgrzewacz wody	5	1	5	7,58	10
x	Łączna moc zainstalowana	15,7	0,7	10,99	16,7	20

### Obliczenie mocy szczytowej

Moc zainstalowana wyniesie:

$$P_z = 15,7 \text{ kW}$$

Przewidywana moc szczytowa wyniesie:

$$P_s = P_i \cdot 0,7 = 10,99 \approx 11 \text{ kW}$$

### Obliczenie prądu i dobór zabezpieczeń

Prąd obliczeniowy przy zachowanej symetrii obciążenia wyniesie :

$$I_B = I_s = P_s / U_N = 10990 / (1,73 \times 400 \times 0,95) = \mathbf{16,7 \text{ A}}$$

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

### Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń w warunkach przeciążeniowych

Właściwie dobrane przewody i zabezpieczenia powinny spełniać warunki:

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

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

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**:

$$I_B = 16,7 \text{ A} < I_N = 20 \text{ A} < I_z = 75 \text{ A}$$
$$I_2 = 1,6 \cdot 20 \text{ A} = 32 \text{ A} < 1,45 \cdot I_z = 108,75 \text{ A}$$

**Warunki (1) i (2) są spełnione.**