AUTORSKA PRACOWNIA  
ARCHITEKTONICZNA**VOWIE  
STUDIO** PLUSAl. Jana Pawła II 20, 64-500 Szamotuły  
tel. 612932144, 612922821, fax. 616460487  
www.vowie.com.pl, voviestudio@onet.pl**PROJEKT TECHNICZNY  
BRANŻA ELEKTRYCZNA****BUDOWA BUDYNKU  
ŚWIETLICY WIEJSKIEJ**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - IX

**Inwestor:**Gmina Tarnowo Podgórne  
ul. Poznańska 115  
62-080 Tarnowo Podgórne**Adres inwestycji:**dz. nr ewid.: 26/57  
ul. Szkolna, 62-081 Chyby**Projektant branży elektrycznej:**mgr inż. Paweł Burda  
upr. nr WKP/0382/POOE/12  
w specjalności sieci, instalacje i urządzenia  
elektryczne**Sprawdzający branży elektrycznej:**mgr inż. Przemysław Ratajczyk  
upr. nr WKP/0196/PWOE/11  
w specjalności sieci, instalacje i urządzenia  
elektryczne.

## **ZAWARTOŚĆ TECZKI**

1. Opis techniczny.
2. Obliczenia techniczne.
3. Rysunki.
  - 1/E – Schemat ideowy zasilania: rozdzielnica główna RG.
  - 2/E – Instalacja siłowa: WLZ, gniazda wtyczkowe, oświetlenie, uziom.
  - 3/E – Instalacja odgromowa – Dach.
  - 4/E – Schemat ideowy tablica: T.Kot.
  - 5/E – Instalacje elektroenergetyczne zewnętrzne - Plan
  - 6/E - Legenda
4. Załączniki.
  - 4.1. Uprawnienia budowlane, przynależność do izby inżynierów Projektanta.
  - 4.2. Uprawnienia budowlane, przynależność do izby inżynierów Sprawdzającego.

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla zadania: „Budowa budynku świetlicy wiejskiej” w m. Chyby.

### **2. Podstawa techniczna opracowania.**

- Podkłady architektoniczne budynku
- Wytyczne instalacji branżowych
- Obowiązujące przepisy i normy.
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Umowa z Inwestorem

### **3. Zakres opracowania.**

- Zasilanie i rozdzielnica główna RG;
- instalacja wewnętrznych linii zasilających
- instalacja oświetleniowa
- instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych 230V, 400V AC
- instalacja odgromowa i uziemiająca
- instalacja połączeń wyrównawczych, instalacja dodatkowej ochrony od porażeń
- instalacja ochrony przepięciowej
- instalacja zasilająca wentylację i odbiory technologiczne
- instalacja teletechniczna komputerowa
- instalacje elektryczne zewnętrzne

### **4. Instalacje elektryczne wewnętrzne.**

#### **4.1. Zasilanie i rozdzielnica główna RG.**

Zasilanie w energię elektryczną budynku wykonać w oparciu o warunki przyłączenia wydane przez Enea Operator. Wnioskowana moc przyłączeniowa  $P_s = 50$  kW.

Miejscem dostarczenia energii i jednocześnie granicą stron będzie złącze kablowo-pomiarowe przy granicy działki. Złącze kablowe z rozliczeniowym układem pomiarowym, linię kablową zasilającą złącze, oraz niezbędne zmiany w sieci wykona Zakład Energetyczny po podpisaniu umowy z Inwestorem. Lokalizacja złącza na planie sieci zewnętrznych.

Ze złącza wyprowadzić linię kablową zalicznikową i doprowadzić do projektowanego budynku. Kabel typu YAKXSz 4x95mm<sup>2</sup>, wprowadzić w rurach ochronnych, w posadzce i doprowadzić do projektowanej rozdzielnicy głównej RG. Zastosować zabezpieczenie kabla w złączu: WTNgG-80A. Sposób układania kabli opisano w dalszej części opracowania.

#### **Układ pomiarowy energii.**

Układ pomiarowy energii umieszczony będzie w złączu kablowym ZK1+1Pp. Należy zabudować układ pomiarowy – rozliczeniowy. Obiekt zaliczany jest do IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV.

**Układy pomiarowe nie jest objęty opracowaniem – dostarcza zakład energetyczny.**

#### **Rozdzielnica główna RG.**

W pomieszczeniu nr 0.13 – na parterze zlokalizowano projektowaną rozdzielnicę główną RG, której schemat ideowy pokazano na rys. nr 1/E. Kable zasilające do budynku, oraz wychodzące zasilające odbiory zewnętrzne należy przeprowadzić przez ściany zewnętrzne stosując przepusty gazo i wodoszczelne np. HSI lub HRD firmy ENCO o odpowiedniej średnicy. Pozostawić rezerwowe rury ochronne dla ewentualnej rozbudowy które uszczelnić przed przedostaniem się wody.

Rozdzielnicę główną wykonać jako szafową, stojącą na cokole, min. IP 30. W rozdzielnicy RG zainstalowane będą: wyłącznik główny, zabezpieczenia odpływów – WLZ-ów, przekładniki oraz elektroniczny licznik pomiaru energii elektrycznej (kontrolny), jak również wyprowadzone są obwody zasilania oświetlenia zewnętrznego. Jako ochronę od przepięć zastosowano ograniczniki przepięć iskiernikowe typu I kombinowane.

Pomieszczenie rozdzielnicy (pom. ruchu energetycznego) należy wyposażyć w chodnik dielektryczny i niezbędny sprzęt BHP. Dostęp do pomieszczenia tylko dla wykwalifikowanych pracowników z odpowiednimi uprawnieniami.

#### Zasilanie rezerwowe.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [tekst jednolity Dz.U.2015.1422], budynek, w którym zanik napięcia w elektroenergetycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy zasiląć co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej oraz wyposażać w samoczynnie załączające się oświetlenie awaryjne (zapasowe lub ewakuacyjne). Obiektami wymagającymi zwiększonej pewności zasilania są obiekty użyteczności publicznej jak: szpitale, banki, ważne urzędy państwowe, stacje pogotowia ratunkowego, obiekty wojskowe, zawodowa straż pożarna, obiekty łączności i inne.

Zgodnie z powyższymi zapisami nie przewiduje się rezerwowego układu zasilania. Odbiory priorytetowe, takie jak: szafy serwerowe, centralki systemów bezpieczeństwa, ważne komputery, należy doposażyć w indywidualne zasilacze i UPS-y.

#### Wyłączenie w przypadku pożaru.

Rozdzielnica główna została wyposażona w wyłącznik główny kompaktowy z cewką wybijakową umożliwiającą zdalne wyłączenie napięcia w przypadku wystąpienia pożaru. Sygnał sterowniczy powodujący otwarcie wyłącznika pochodzi od przycisków ppoż. zainstalowanych na budynku.

Zasilanie przycisków p.poż wykonać kablem niepalnym o trwałości izolacji FE 180 i podtrzymywaniu funkcji elektrycznych E90, np. HDGs FE180/E90. Kable te należy układać na oddzielnych trasach mocując je do ścian i stropów za pomocą atestowanych konstrukcji (np. Niedax, OBO Betermann, Hilti, itd.).

Stosować kompletny atestowany system kablowy E-90. Przejścia wszystkich kabli i przewodów przez ściany i stropy budynku stanowiące oddzielenie stref pożarowych wymagają odpowiedniego uszczelnienia np. masą HILTI, o takim samym czasie odporności ogniowej.

#### Ochrona przeciwporażeniowa

- przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) - przez zastosowanie izolacji części czynnych;
- ochrona przed dotykiem pośrednim (realizowana za pomocą samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania, oraz urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych).

#### 4.2. Tablice rozdzielcze, wewnętrzne linie zasilające.

Z rozdzielnicy głównej RG zasilana będzie tablica kotłowni T.Kot, a z Tkot. odbiory wentylacji, odbiory technologiczne (grzejnik, kurtyna).

Projektowane tablice rozdzielcze wyposażać zgodnie ze schematami – szczegóły w projekcie wykonawczym. Tablice rozdzielcze wykonać jako **natynkowe**, min. IP30, a w pom. technicznych natynkowe min. IP54. Dla każdej rozdzielnicy przewidzieć min. 30% rezerwowego miejsca na ewentualną rozbudowę.

Wewnętrzne linie zasilające zaprojektowano 5-cio żyłowymi kablami bezhalogenowymi klasy B2ca-s1b typu N2XH-J 0,6/1,0kV o przekrojach podanych na schematach. Kable układać w następujący sposób:

- w pomieszczeniach RG i technicznych, na metalowych korytkach kablowych mocowanych na typowych uchwytach do ściany i sufitu, w rurkach RL
- w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi – w przestrzeni międzysufitowej na korytkach kablowych i w rurkach RL
- przejścia pionowe – w szachtach technicznych
- sprowadzenia do tablic – podtynkowo w rurkach RL
- w pozostałych przypadkach – podtynkowo.

Przejście kabli i koryt na granicach stref oddzieleni pożarowych zabezpieczyć systemem ochrony przeciwpożarowej o klasie odporności ogniowej odpowiedniej do danej strefy pożarowej. Jako system ochrony można zastosować np. uszczelnienie przejść watą ognioodporną, następnie masą i farbą ognioodporną.

#### 4.3. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464-1. Należy zastosować oprawy ze źródłami światła typu LED. W pomieszczeniach technicznych zastosowano system opraw przemysłowych szczelnych o stopniu ochrony min. IP65 zamontowany do korytek kablowych lub podwieszony do konstrukcji budynku. Dla części żłobkowej/biurowej zastosowano oprawy typu LED wpuszczone w strop (korytarze) lub w wersji nastropowej w zależności od możliwości montażu.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami bezhalogenowymi klasy B2ca-s1b np. typu HDH-J 450/750V YDYp i YDY o przekroju min. 1,5mm<sup>2</sup>.

Wymagane natężenie oświetlenia dla wybranych pomieszczeń:

- 500 lx** – pomieszczenia biurowe,
- 300 lx** – sale lekcyjne, pomieszczenia kuchenne,
- 200 lx** – szatnie, węzły sanitarne, pom. socjalne, serwerownia
- 100 lx** – komunikacja, pomieszczenia magazynowe

Przewody układać następująco:

- w korytarzach i pomieszczeniach technicznych - na metalowych korytkach kablowych mocowanych do konstrukcji stropów i ścian, w rurkach RL
- w pomieszczeniach biurowych/salach – w przestrzeni międzysufitowej nad sufitem podwieszanym - w korytkach, rurkach ochronnych,
- w pomieszczeniach bez sufitów podwieszanych – w tynku.

Osprzęt montować min. 110 cm ponad posadzką. Ostateczne wysokości montażu potwierdzić na etapie budowy z Użytkownikiem.

Stosować następujący typ osprzętu:

- w biurze/salach podtynkowy zwykły (IP20)
- w pom. sanitariatów, wydawania cateringu podtynkowy bryzgoszczelny IP44,
- w pom. technicznych, natynkowy bryzgoszczelny IP44.

Typy opraw oświetleniowych podano na rysunkach instalacji oświetleniowej – Rys. 2/E.

Do zacisków ochronnych opraw oświetleniowych podłączyć żyły ochronne (nie dotyczy to opraw oświetleniowych posiadających II klasę ochronności).

#### 4.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego / ewakuacyjnego.

Oświetlenie awaryjne w obiekcie obejmuje oświetlenie drogi ewakuacyjnej (wraz ze znakami kierunków ewakuacyjnych i oznakowaniem wyjść ewakuacyjnych z obiektu) oraz oświetlenie strefy otwartej. Przyjęto system oświetlenia awaryjnego rozproszony – bateria w oprawie.

Czas podtrzymania baterii w oprawach – min. 1 godzina.

Na ścianach i drzwiach dróg ewakuacyjnych zastosować piktogramy zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1838. Wszystkie piktogramy montować w taki sposób, by można je było łatwo odczytać, bez względu na wszelkie inne występujące oznakowanie, obiekty i inne. Oprawy będą montowane:

- przy drzwiach stanowiących wyjście awaryjne, oraz na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego

- w pobliżu schodów aby zapewniły oświetlenie każdego stopnia,
- przy zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
- przy skrzyżowaniu dróg ewakuacyjnych,
- w pobliżu urządzeń p.poz.
- przy znakach bezpieczeństwa
- w pobliżu punktów pierwszej pomocy,

Zgodnie z PN-EN 1838-2005 należy zapewnić natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej na poziomie co najmniej 1 lx oraz 5 lx w strefach otwartych, w miejscach umieszczania sprzętu i urządzeń p.poz. W strefie otwartej na niezabudowanym polu czynnym natężenie oświetlenia musi wynosić minimum 0,5 lx. Stosunek E<sub>max</sub> do E<sub>min</sub> mniejszy od 40.

Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego w czasie nie dłuższym niż 5 sekund na czas nie krótszy niż 1 godzina. Całość instalacji wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172. Oprawy oświetlenia awaryjnego (wraz z akumulatorami) muszą posiadać certyfikaty CNBOP.

#### **UWAGA:**

Na etapie wykonywania prac - przed zamówieniem opraw awaryjnych - należy potwierdzić typ opraw i sposób montażu do zastosowanego typu sufitu podwieszanego.

#### **4.5. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.**

Dla oświetlenia zewnętrznego zastosować oprawy montowane na słupach. Oprawy zasilane będą bezpośrednio z rozdzielnic RG – załączenie opraw poprzez stycznik. Przewiduje się sterowanie automatyczne przy pomocy zegara astronomicznego oraz możliwość załączenia ręcznego z pomieszczenia RG.

Szczegóły dot. oświetlenia zewnętrznego w dalszej części opracowania.

#### **4.6. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych 230V i 400V AC.**

Instalację do gniazd wtyczkowych przewidziano przewodami 3-żyłowymi (1-fazową), dla urządzeń siłowych 5-żyłową (3-fazową). Instalację należy wykonać przewodami bezhalogenowymi klasy B2ca-s1b np. typu HDH-J 450/750V YDYp i YDY o przekroju o przekroju min. 2,5 mm<sup>2</sup>. Wszystkie obwody gniazd 1- i 3-fazowych zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

Obwody instalacji siłowej zasilac będą odbiory technologiczne (urządzenia i gniazda 3-fazowe). Odbiory podłączone będą poprzez gniazda wtyczkowe 400 V lub zasilane bezpośrednio na stałe (dla nich wykonać wypust zakończony 1,5m zapasu kabla i puszką przyłączeniową).

Przewody układać następująco:

- w korytarzach i pomieszczeniach technicznych - na metalowych korytkach kablowych mocowanych do konstrukcji stropów i ścian, w rurkach RL
- w przestrzeni międzysufitowej nad sufitem podwieszanym - w korytkach, rurkach ochronnych oraz podtynkowo,
- w pomieszczeniach bez sufitów podwieszanych w tynku.
- podejścia do puszek i gniazd podłogowych wykonać w rurkach ochronnych układanych w posadzkach.

Osprzęt montować na wysokościach:

- w pomieszczeniach sanitariatów 1,4 m
- w pomieszczeniach technicznych 1,1m
- pozostałe na wysokości 0,3 m lub zgodnie z technologią
- gniazda komputerowe DATA w Zespołonych Punktach Abonenckich: p/t w ramach wielokrotnych, lub w listwach kablowych lub w puszkach podłogowych.

Ostateczne wysokości montażu potwierdzić na etapie budowy z Użytkownikiem.

Stosować następujący typ osprzętu:

- w biurze , salach podtynkowy (IP20)
- w pom. sanitariatów podtynkowy bryzgoszczelny IP44,
- w pom. technicznych natynkowy bryzgoszczelny IP44.

#### 4.7. Instalacja odgromowa i uziemiająca.

Instalację odgromową należy wykonać za pomocą zwodów poziomych niskich oraz iglic odgromowych. Zwody poziome wykonać z drutu Fe/Zn  $\varnothing 8$  montowane na typowych uchwytach w odstępach 1m. W przypadku kolizji i zbliżeń z metalowymi elementami na dachu (centrale, kanały wentylacyjne, rury stalowe itp.) lub braku możliwości zachowania odstępów izolacyjnych ( $s = \min. 0,8m$ ) należy zastosować wysokonapięciowy miedziany przewód izolowany np. Dehn HVI. Attykę dachu oraz wszystkie metalowe elementy na dachu nie posiadające zasilania i/lub sterowania przyłączyć do zwodów poziomych na dachu.

Należy dostosować rozmieszczenie instalacji odgromowej (zwody poziome i iglice odgromowe) do ostatecznego rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych, tak by zapewnić ochronę odgromową

Przewody odprowadzające wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm, sprowadzić po budynku pod warstwę ocieplenia/tynku zewnętrznego. Przewody wprowadzić do złącza kontrolnego ZK w skrzynce kontrolno-pomiarowej w elewacji lub ziemi i tam połączyć z uziomem fundamentowym poprzez skręcanie. Miejsce łączenia bednarki i drutów należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Rozmieszczenie przewodów odprowadzających pokazane na rysunku. Średnia odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi 15m.

Jako uziemienie budynku zastosowano uziom fundamentowy. Bednarkę Fe/Zn 30x4mm ułożoną szerszym bokiem pionowo w zbrojeniu ław fundamentowych należy połączyć przez spawanie. Spaw wykonać na pełną szerokość płaskownika, a miejsce spawu zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Od uziomu wyprowadzić przewody odprowadzające (bednarkę) do studzienek kontrolno-pomiarowych. Ze względu na zjawisko korozji elektrochemicznej bednarka, na odcinku od uziomu fundamentowego do studzienki kontrolno-pomiarowej powinna być odizolowana od ziemi lub wykonana ze stali pomiedziowanej. Połączenie w studzienkach kontrolno-pomiarowych wykonać z zastosowaniem uchwytu ze stali nierdzewnej. Miejsce łączenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Jeżeli nie uzyska się wymaganej rezystancji  $R \leq 10 \Omega$  dodatkowo należy wykonać uziomy pionowe szpilkowe z prętów stalowych pomiedziowanych  $\varnothing 14,2$  i połączyć z uziomem w studzienkach kontrolno - pomiarowych.

GSW montować na wys. 0,3m od posadzki przy RG. Połączenie Głównej Szyny Wyrównawczej wyprowadzić bednarką Fe/Zn 25x4 i podłączyć do uziomu budynku. Do GSW podłączyć, rozdzielnicę RG, pozostałe metalowe instalacje, Lokalne Szyny Wyrównawcze LSW.

Rezystancja uziomu  $R \leq 10 \Omega$ . Przyjęto III klasę ochrony LPS.

Średnia odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi 15m.

Całość prac wykonać zgodnie z normą 62305-1,2,3,4 i aktualnymi przepisami.

Plan instalacji odgromowej i uziemiającej na rysunku nr 2/E i 3/E.

#### 4.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze. Główną szynę wyrównawczą „GSW” projektuje się przy tablicy głównej RG. Szynę wyrównawczą „GSW” należy połączyć linką LgYżo 70mm<sup>2</sup> z żyłą ochronną (PE) w tablicy głównej RG. Lokalne szyny wyrównawcze „LSW” projektuje się przy wszystkich tablicach rozdzielczych. LSW umieścić możliwie blisko rozdzielnic i urządzeń – w skrzynkach podtynkowych, lub nad sufitem podwieszanym.

W pomieszczeniach technicznych (kotłownia, RG) wykonać dodatkowe uziemienie bednarką Fe/Zn 25x4mm<sup>2</sup> - montaż na ścianie w pomieszczeniu na wys. 0,3m i przyłączyć do LSW.

Do instalacji ekwipotencjalnej należy podłączyć:

- uziom budynku
- szynę PE rozdzielnicy głównej i tablic rozdzielczych
- części przewodzące konstrukcji budynku
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, klimatyzacji, wentylacji,
- stalowe korytka kablowe
- posadzki antyelektrostatyczne
- lokalne szyny wyrównawcze LSW
- metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych
- metalowe korpusy i konstrukcje urządzeń technologicznych
- metalowe konstrukcje stropów podwieszanych
- puszkę do miejscowych połączeń wyrównawczych
- Połączenia wyrównawcze wykonać w pomieszczeniach sanitariatów.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodami LgYżo 1x16mm<sup>2</sup>, lokalne wykonać przewodami LgYżo 1x10mm<sup>2</sup>, LgYżo 1x6mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej.

#### 4.9. Ochrona od porażeń elektrycznych

W projektowanych instalacjach elektrycznych zastosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) – przez zastosowanie izolacji przewodów i części czynnych oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania, oraz połączenia wyrównawcze. Sieć zasilania: system TN-C, system instalacji budynkowej TN-S, przy czym rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN, na przewody neutralny N i ochronny PE następuje w rozdzielnicy głównej RG.

Charakterystyki prądowo-czasowe dobranych zabezpieczeń muszą zapewnić dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania tj.:

- wewnętrzne linie zasilające:  $t \leq 5$  sek.
- odbiory instalacyjne:  $t \leq 0,2$  sek. (dla  $U=400V\sim$ ) i 0,4 sek. (dla  $U=230V\sim$ ), odpowiednio do napięcia zasilania

We wszystkich obwodach gniazdowych zastosować jako ochronę dodatkową wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Dodatkowo wykonać połączenia wyrównawcze główne i lokalne.

Należy zwrócić uwagę, że dla prawidłowego działania urządzeń ochronnych niedopuszczalne jest łączenie przewodu PE z N.

Zaciski PE wykorzystywać należy wyłącznie do podłączenia konstrukcji i obudów metalowych przyłączanych urządzeń.

Przewody ochronne PE powinny mieć izolację koloru zielono-żółtego, a neutralne N – koloru jasno niebieskiego.

#### 4.10. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu uniknięcia strat wynikających ze zniszczenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych spowodowanych ewentualnymi przepięciami od wyładowań atmosferycznych i łączeniowych zastosowano w budynku ochronę przeciwprzepięciową. Ochrona ta realizowana będzie przy pomocy ograniczników przepięć instalowanych w rozdzielnicy głównej i tablicach rozdzielczych.

Zastosować ograniczniki o następujących parametrach:

- W rozdzielnicy głównej RG – ograniczniki iskiernikowe typ I kombinowany:  
 $I_{imp} = 25kA$  (100/350μs) / fazę (prąd udarowy)  
 $I_n = 25kA$  (80/20μs) / fazę (prąd wyładowczy)  
 $U_P \leq 1,5$  kV (napięciowy poziom ochrony)  
np. DEHNventil M, lub równoważne albo lepsze
- W tablicach rozdzielczych – ograniczniki typ II:  
 $I_n = 20kA$  (80/20μs) (znamionowy prąd wyładowczy)  
 $I_{max} = 40kA$  (80/20μs) (maksymalny prąd wyładowczy)



$U_P \leq 1,5 \text{ kV}$  (napięciowy poziom ochrony)  
np. DEHNguard M, lub równoważne albo lepsze

#### 4.11. Instalacja zasilająca wentylację i odbiory technologiczne.

##### Wentylacja.

Instalacja obejmuje zasilanie szaf zasilająco-sterujących central wentylacyjnych, poszczególnych wentylatorów, agregatów grzewczo-wentylacyjnych. Szafy zintegrowane są z centralami wentylacyjnymi. Kable zasilające doprowadzić z tablicy T.Kot – zgodnie ze schematem.

W zakresie instalacji elektrycznej zaprojektowano oprzewodowanie zasilające zgodnie z wytycznymi określonymi przez producenta urządzeń wentylacyjnych.

Rozprowadzenie instalacji sterowniczej np. od szaf do central wentylacyjnych, automatyka central oraz innej niezbędnej aparatury nie jest objęte powyższym opracowaniem – DOSTARCZA I WYKONUJE DOSTAWCA URZĄDZEŃ.

Oprzewodowanie urządzeń wentylacji wykonać przewodami typu HDH-J (wewnątrz) i YKYżo (na zewnątrz budynku), układać w następujący sposób:

- w budynku: prowadzone w korytkach kablowych, w rurkach, lub na drabinkach,
- na dachu: na drabinkach kablowych zewnętrznych z pokrywą, oraz z częściowym wykorzystaniem konstrukcji wsporczych urządzeń, a przy bezpośrednich podejściach do central w rurkach ochronnych odpornych na działanie promieni UV. Drabinki montować na wspornikach (wysięgnikach) przykręcanych do dachu, lub klejonych do wierzchniego pokrycia dachowego.

Przejścia przewodów i kabli przez ściany budynku wykonać w przepustach systemowych oraz uszczelnić przed przedostaniem się wody. Przejścia wykonać przed wykonaniem izolacji dachu.

##### Kotłownia.

Urządzenia kotłowni zasilic z wydzielonej tablicy T.Kot. W tablicy tej przewidzieć osprzęt dla oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych, miejsce dla zasilania i automatyki urządzeń sanitarnych oraz wentylacji i pomp. Zastosować oddzielny wyłącznik główny prądu sterowany zdalnie.

Instalacja automatyki, skrzynka sterująca, połączenia od skrzynki do pomp oraz innej niezbędnej aparatury (np. czujniki temp. itp) – dostarczy i wykona dostawca urządzeń kotłowni wg wytycznych lokalnego zakładu.

#### 4.12. Instalacja zasilająca teletechniczna.

Zasilanie instalacji komputerowej – gniazda DATA przewidzieć z wydzielonych obwodów w tablicach rozdzielczych na poszczególnych piętrach.

Obwody zasilania gniazd wtyczkowych należy wykonać przewodami miedzianymi HDH-J (450/750V) 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Zastosować osprzęt: gniazda dedykowane typu DATA z blokadą uniemożliwiającą włączenie w obwód innych odbiorników niż komputer.

Przewody układać na wydzielonych trasach prądowych, następująco:

- w korytarzach na metalowych korytkach kablowych lub w rurkach RL
- w pomieszczeniach biurowych – w przestrzeni międzysufitowej nad sufitem podwieszanym - w korytkach, rurkach ochronnych oraz podtynkowo,
- w pomieszczeniach bez sufitów podwieszanych w tynku.
- Zejścia pionowe do zestawów PEL lub puszek podłogowych w rurce osłonowej pod tynkiem (odcinki pionowe) oraz w posadzce (odcinki poziome) w rurkach osłonowych 25, 32mm lub większych, np typu ICTA.
- w pomieszczeniach technicznych przewody układać w kanałach instalacyjnych z PCV.

## **5. Projektowane instalacje elektryczne zewnętrzne.**

### **5.1. Instalacja zasilająca budynek**

Miejszem dostarczenia energii i jednocześnie granicą stron będzie złącze kablowo-pomiarowe przy granicy działki – od strony ul. Szkolnej. Złącze kablowe z układem pomiarowym, linię kablową zasilającą złącze, oraz niezbędne zmiany w sieci wykona Zakład Energetyczny po podpisaniu umowy z Inwestorem.

Ze złącza wyprowadzić linię kablową zasilającą i doprowadzić do projektowanej rozdzielnicy głównej RG. Należy zastosować kabel ziemny typu YAKXSžo. Kable wprowadzić w rurach ochronnych, w posadzce i doprowadzić do projektowanej rozdzielnicy głównej RG.

### **5.2. Instalacja zasilająca oświetlenie zewnętrzne terenu.**

Do oświetlenia zewnętrznego obiektu przewidzieć oprawy montowane na słupach. Na słupach zamontować oprawy parkowe LED, np. AVENIDA LENS LED ED 3200lm/740 IP66 oraz RUNA 2 LED 45D 770lm 3000K – zgodnie z planem. Słupy należy ustawić na typowym fundamencie betonowym osadzonym w gruncie. Każdy słup wyposażać w złącze kablowe typu IZK, metalową konstrukcję słupa połączyć z uziemieniem z bednarki. Zasilanie opraw w słupie (od złącza IZK do oprawy) należy wykonać przewodami YKYžo 3x2,5mm zabezpieczonym bezpiecznikiem 2A. Część podziemną słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją farbami bitumicznymi.

Oświetlenie zewnętrzne zasilane będzie z rozdzielnicy głównej RG obwodami kablowymi typu YKY 3x10mm<sup>2</sup>. Sterowanie opraw poprzez stycznik. Załączanie automatyczne przy pomocy zegara astronomicznego oraz możliwość załączenia ręcznego z pom RG.

Trasę linii kablowej oraz lokalizację opraw oświetleniowych pokazano na rys. instalacji zewnętrznych.

Na końcach obwodów linii kablowych należy wykonać uziemienie ochronne. Do uziemienia ochronnego należy podłączyć bednarkę FeZn 25x4 mm ułożoną we wspólnym wykopie razem z kablem zasilającym obwód oświetleniowy – wydzielone uziemienie oświetlenia. Bednarki nie należy łączyć z uziomem budynku. Wymagania oporność uziomu  $R \leq 10 \Omega$ .

Jeżeli nie uzyska się wymaganej rezystancji  $R \leq 10 \Omega$  dodatkowo należy wykonać uziomy pionowe szpilkowe z prętów stalowych pomiedziowanych  $\varnothing 14,2$ .

### **5.3. Sposób układania kabli.**

Kable energetyczne należy układać na głębokości min. 0,7m, na co najmniej 10 cm podsypce z piasku linią falistą. W miejscach zmiany kierunku prowadzenia kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R. Układając kilka kabli w jednym rowie kablowym należy zachować odległości 0,1m między nimi. Kable zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego grubości co najmniej 15 cm. Całość przykryć folią ochronną PCV koloru niebieskiego. Wyrównać ziemią rodzimą do poziomu gruntu. Po zagęszczeniu gruntu doprowadzić teren do stanu przed robotami. Podczas prac stosować się do uwag i zaleceń podanych w uzgodnieniach.

Skrzyżowania projektowanej linii z proj. drogami, wykonać w rurach ochronnych DVK.

Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącymi urządzeniami podziemnymi wykonać w rurze ochronnej DVK, w rurach dwudzielnych A ...PS, lub za pomocą przecisków w rurze SRS. W miejscach kolizji z obcymi sieciami podziemnymi należy zachować odległości izolacyjne zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

## **6. Uwagi końcowe.**

### **6.1. Próby i badania pomontażowe**

Po zakończeniu robót elektro-montażowych należy przeprowadzić próby i badania instalacji elektrycznych:

- pomiary rezystancji uziomów

- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów
- badania skuteczności ochrony od porażeń
- badania prawidłowości działania wyłączników różnicowo – prądowych
- pomiary natężenia oświetlenia i oświetlenia awaryjnego.

## 6.2. Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz PBUE, PN-76/E-05125, SEP-E-004, PN-IEC 60364, PN-HD 60364 oraz obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- Przy wykonywaniu instalacji w poszczególnych pomieszczeniach należy współpracować z użytkownikami pomieszczeń, w celu zapewnienia prawidłowej lokalizacji osprzętu,
- Gniazda oraz łączniki oświetleniowe należy oznakować w trwały i czytelny sposób poprzez opisanie tablicy zasilającej i numeru obwodu,
- Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną dokumentacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami, np. mechanicznymi, sanitarnymi, itd.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu drobnych elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- Rysunki, część opisowa i przedmiary są elementami dokumentacji wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte opisem i specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inwestorem i Projektantem, którzy jako jedyni są upoważnieni do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń sanitarnych, elektrycznych, wyposażenia technicznego i oświetlenia wg projektu architektonicznego oraz projektu aranżacji wnętrz. Wszelkie podejścia instalacyjne pod urządzenia mogą być wykonane dopiero po precyzyjnym określeniu ich lokalizacji.
- Wszystkie przejścia przez przegrody o wymaganej odporności ogniowej zabezpieczyć do odporności przegrody określonej w operacie pożarowym oraz projekcie architektonicznym. Wszystkie przejścia przez stropy w ramach jednej strefy pożarowej zabezpieczyć do EI60.
- Specyfikacje, zestawienia montażowe, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zastosować inne urządzenia o jakości co najmniej takiej samej lub wyższej jak podane w projekcie, jednak w takim przypadku musi uzyskać pisemną zgodę Inwestora i Projektanta;
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniały obowiązujące przepisy;
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokół odbioru w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć Dokumentację Powykonawczą.
- Wyznaczenie trasy projektowanych linii winien dokonać uprawniony geodeta.
- W trakcie układania kabla w wykopach, przed jego zasypaniem uprawniony geodeta winien wykonać inwentaryzację powykonawczą kabla.
- Skrzyżowania i zbliżenia do istniejących urządzeń podziemnych oraz przejścia przez drogi i rowy wykonać pod nadzorem Użytkownika.
- Wszystkie ewentualne zmiany rozwiązań technicznych winny być uprzednio uzgodnione z projektantem i zatwierdzone przez Inwestora.
- Przed załączeniem obiektu pod napięcie wykonać pomiary techniczne: rezystancji uziemień i napięcia rażenia przy słupach wymagających uziemienia, ciągłości żył i rezystancji izolacji kabli.
- Do odbioru technicznego projektowanego zasilania dostarczyć Inwestorowi wymagane dokumenty: dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą linii, komplet protokołów pomiarowych.
- W obszarach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wszelkie prace **PROWADZIĆ RĘCZNIE** tak aby go nie uszkodzić.
- **Rozwiązania ujęte w projekcie przyjęto jako rozwiązania przykładowe. Dopuszcza się (w porozumieniu potwierdzonym pisemną notatką z Inwestorem/Projektantem) stosowanie przez Wykonawcę innych urządzeń o parametrach nie gorszych lub lepszych od projektowanych. W przypadku zmiany producenta stosowanych urządzeń Wykonawca robót elektrycznych dokona**

na swój koszt sprawdzenia doboru urządzenia, przynależnego okablowania oraz zabezpieczeń i w razie konieczności dokona przeprojektowania niezbędnych elementów.

Opracował :

## **2. OBLICZENIA**

### **2.1. Obliczenia oświetlenia pomieszczeń.**

Obliczenia oświetlenia pomieszczenia dokonano z zastosowaniem odpowiednich licencjonowanych programów obliczeniowych.

Natężenie oświetlenia przyjęto wg PN-EN 12464-1. Wyniki w egz. Archiwalnym.

### **2.2. Bilans mocy budynku**

- Bilans mocy RG dla projektowanego budynku

Suma mocy zainstalowanej:  $\sum P_i = 94,9 \text{ kW}$

Po uwzględnieniu lokalnych współczynników jednoczesności:

Suma mocy szczytowej:  $\sum P_s = 62,2 \text{ kW}$

Współczynnik mijania się szczytów:  $k_{js} = 0,6$

Stąd moc szczytowa:  $P_s = 37,3 \text{ kW}$

Prąd obciążenia  $I_B$ :

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{59300}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 57,93 \text{ A}$$

Przyjęto zabezpieczenie WLZ projektowanego budynku w złączu ZK – wkładki bezpiecznikowe WTNH 80A.

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 91,98 \leq 100 \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{1,6 \cdot 100}{1,45} \end{cases} \Rightarrow I_Z \geq 88,28 \text{ A}$$

Dobór głównego kabla WLZ pomiędzy złączem ZK i rozdzielnicą główną RG:

Na podstawie tabeli długotrwałej obciążalności prądowej kabli wielożyłowych ułożonych w ziemi (sposób ułożenia D) dobrano kabel:

YAKXS 4x95mm<sup>2</sup>, dla którego:  $I_Z = 164 \text{ A} \times 0,95$  (współ. ułożenia)

$147,6 \text{ A} \geq 88,28 \text{ A}$  – warunek długotrwałej obciążalności kabla spełniony.

### **2.3. Spadek napięcia**

**Złącze ZK ÷ RG** w bud. –  $\Delta U_1 \%$ , (odbiorcy ogólne)

Długość kabla:  $L = 50 \text{ m}$

Kabel: YAKXS 4x95mm<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} \Delta U_1 \% &= \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_B \left( \frac{L[m]}{\gamma \cdot S} \cdot \cos \varphi + (0,08 \cdot L[km]) \cdot \sin \varphi \right) = \\ &= \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 57,93 \cdot \left( \frac{40}{35 \cdot 95} \cdot 0,9 + (0,08 \cdot 0,04) \cdot \sqrt{1 - 0,81} \right) = \mathbf{0,37\%} < \Delta U_{dop} \% \end{aligned}$$

Spadek napięcia obwodu gn. 1-fazowego (najgorszy przypadek): (1,5kW)

$$\Delta U_3 \% = \frac{2 \cdot P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} = \frac{2 \cdot 1500 \cdot 30 \cdot 100}{55 \cdot 2,5 \cdot 230 \cdot 230} = \mathbf{1,15\%}$$

**Spadek napięcia całkowity:**

$$\Delta U_{\%} = \Delta U_1 \% + \Delta U_{2\%}(WLZ) + \Delta U_3 \% < \Delta U_{dop} \% \leq \mathbf{4,0\%}$$

## **SPIS RYSUNKÓW – część niskoprądowa**

1/IT – widok szafy GPD

## Spis treści

1	Zakres projektu .....	3
2	Podstawa opracowania projektu .....	3
3	Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego.....	4
4	Rozwiązania szczegółowe dotyczące systemu okablowania strukturalnego.....	5
4.1	Trasy kablowe .....	5
4.1.1	Prowadzenie okablowania poziomego .....	5
4.1.2	Separacja okablowania poziomego od kabli elektrycznych .....	5
4.1.3	Prowadzenie okablowania w pionach kablowych .....	6
4.2	Okablowanie poziome .....	6
4.2.1	Wymagania gniazda dla systemu zamkniętego .....	6
4.2.2	Wymagania gniazda typ PEL .....	6
4.2.3	Wymagania gniazda typ WIFI.....	6
4.3	Wymagania dla kabli symetrycznych.....	7
4.4	Wymagania dotyczące gniazd .....	8
4.5	Wymagania dotyczące panela krosowego systemu zamkniętego .....	8
4.6	Kable krosowe miedziane.....	8
4.7	Budowa punktu dystrybucyjnego .....	9
4.7.1	Szafa dystrybucyjna.....	9
4.7.2	Wymagania dla szaf GPD .....	9
5	Urządzenia aktywne .....	10
6	Administracja .....	12
7	Gwarancja oraz wymagania dotyczące kompetencji.....	12
7.1	Obowiązki producenta okablowania .....	13
7.2	Obowiązki instalatora.....	13
8	Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego.....	14
8.1	Pomiary okablowania miedzianego.....	14
8.2	Zawartość dokumentacji powykonawczej.....	15
9	Uwagi końcowe .....	15
10	Skróty używane w projekcie .....	15

## **1 Zakres projektu**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego. Dokumentacja projektowa dotyczy budowy budynku świetlicy wiejskiej w Chybach. Dokumentacja opracowana jest na podstawie wytycznych Inwestora uwzględniając zaplanowaną funkcjonalność oraz dostępne technologie urządzeń transmisji danych.

Projekt opisuje minimalne wymagania Użytkownika w zakresie technicznym i funkcjonalnym.

Oznacza to, że zgodnie z warunkami ustawy Prawo Zamówień Publicznych, można zastosować dowolne rozwiązanie spełniające wszystkie kryteria opisane w dokumentacji projektowej, tj. zgodne pod kątem obowiązującej normalizacji, wymaganych parametrów oraz funkcji. Składając ofertę, wykonawca ma przedstawić nazwę producenta oraz listę materiałów w formie tabeli, zawierającej nr katalogowy producenta, nazwę produktu oraz zaplanowaną ilość - w celu zapewnienia możliwości weryfikacji wszystkich wymaganych parametrów technicznych oraz funkcji użytkowych.

## **2 Podstawa opracowania projektu**

Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wytyczne Inwestora w zakresie zgodności z obowiązującymi normami oraz funkcjonalności i wydajności systemu.

Lista norm wykorzystanych w projekcie:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych wymagań.

### **Uwaga:**

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje najnowsze wydanie cytowanej normy.



### 3 Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

- Ilość i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie informacji podanych przez Użytkownika. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich ilości) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
- Okablowanie ma być doprowadzone do punktów dystrybucyjnych znajdujących się w pomieszczeniach zaznaczonych na rzutach;
- Osłona zewnętrzna kabla w okablowaniu poziomym oraz szkieletowym ma być trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia;
- Okablowanie strukturalne w budynku obsługiwane jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny GPD zlokalizowany w pom. 0.13;
- Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat (szczegółowy opis zawarty w dziale „Gwarancja oraz wymagania dotyczące kompetencji”).
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtynkowo, w puszkach podłogowych oraz nad sufitem podwieszonym (punkty na potrzeby Access Pointów) przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytami w standardzie Mosaic 45.
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1.
- Okablowanie poziome ma zostać zrealizowane w konfiguracji:

#### 1) System modułarny zamknięty kat. 6A:

- Okablowanie poziome w systemie zamkniętym ma być zbudowane w oparciu o kabel ekranowany F/FTP kat. 6A, powłoka zewnętrzna LSZH;
- Tłumienie sprzężenia dla instalowanych kabli okablowania strukturalnego musi wynosić minimum 80 dla FFTP kat. 6A i charakteryzować się segregacją klasy d zgodnie z EN50174-2;
- Do każdego punktu logicznego PL należy doprowadzić dwa kable ekranowane F/FTP kat. 6A. Montaż ma być podtynkowy, natynkowy, w puszkach podłogowych lub panelach łóżkowych przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytami w standardzie Mosaic 45;
- Okablowanie ma być realizowane poprzez ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6A składające się z dwóch elementów, posiadających zacisk ekranu kabla (360°);
- Należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły ekranowane;
- Moduł gniazda ze stałym interfejsem RJ45 kat. 6A należy zamontować w skośnej lub prostej płycie czołowej 45x45 – uchwyt typu Mosaic.
- System okablowania strukturalnego powinien zapewniać pełne wsparcie dla standardu 802.3af (PoE+) przy zachowaniu żywotności gniazd wynoszącym minimum 750 cykli

połączeniowych (tj. utrzymaniu wymaganych minimalnych parametrów elektrycznych i transmisyjnych), co musi być potwierdzone przez testy wykonane przez producenta lub certyfikaty wystawione przez niezależne laboratoria.

- Budowa wewnętrzna modułu gniazda RJ45 musi zapewniać:
  - Zachowanie poprawnych parametrów transmisyjnych przy krótkich łączach stałych wynoszących 7m lub krótszych oraz krótkich kanałach wynoszących maksimum 11m lub krótszych.
  - Zachowanie poprawnych parametrów transmisyjnych przy krótkich kanałach składającym się z wielu gniazd w bliskim sąsiedztwie. Dopuszcza się komponenty dzięki którym można zbudować kanały transmisyjne o długości 17m lub krótszych złożone z 4 gniazd
- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność komponentów okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu / komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1 do minimum klasy E<sub>A</sub>.

## **4 Rozwiązania szczegółowe dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

Środowisko wewnątrz budynku, w których będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>I<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>2</sub> zgodnie z PN-EN 50173-1. Maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia, tj. do 40°C.

### **4.1 Trasy kablowe**

#### **4.1.1 Prowadzenie okablowania poziomego**

Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- w korytarzach w projektowanych korytach kablowych;
- w pomieszczeniach do punktu logicznego podtyrkowo

Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

#### **4.1.2 Separacja okablowania poziomego od kabli elektrycznych**

Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, zgodnie z wymogami norm, należy prowadzić

w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Obliczone wartości separacji dla kabli wybranych w projekcie:

- pod sufitem podwieszanym w korycie stalowym perforowanym minimum 2cm od koryta z kablami zasilającymi dla systemu zamkniętego;
- w pomieszczeniach użytkowych w kanałach PCV minimum 1cm od kabli zasilających.

### 4.1.3 Prowadzenie okablowania w pionach kablowych

Trasy kablowe – pionowe należy zbudować z zachowaniem odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. W przypadku przebić/przejsć pomiędzy kondygnacjami należy zastosować zabezpieczenie zgodne z zasadami p.poż.

## 4.2 Okablowanie poziome

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami logicznymi (PL). Gniazda w zestawach (punktach logicznych) występują w różnej ilości i konfiguracji w zależności od lokalizacji.

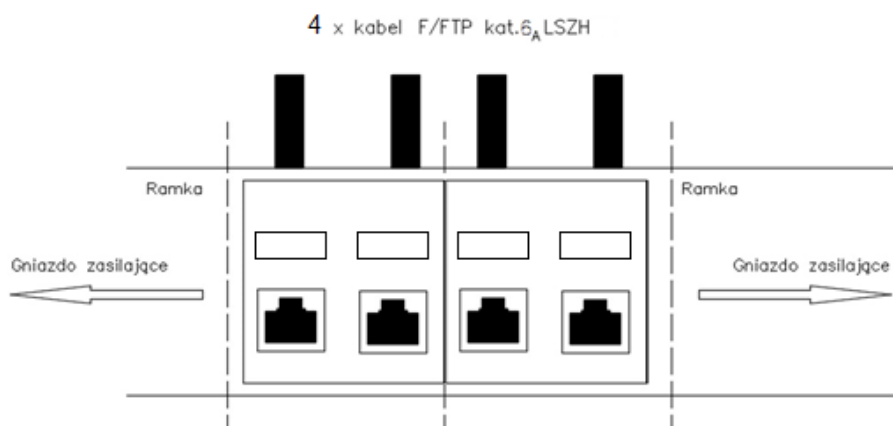
Zestawy gniazd mają być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego typu Mosaic 45 dla okablowania w systemie zamkniętym. Należy zastosować płyty czołowe skośne lub proste. Gniazda należy montować na wysokości minimum 30cm od podłoża. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem.

### 4.2.1 Wymagania gniazda dla systemu zamkniętego

Punkt końcowy użytkownika będzie instalowany w pomieszczeniach zgodnie ze schematem ideowym okablowania oraz podkładami budowlanymi i będzie występował w konfiguracjach PEL, WIFI.

### 4.2.2 Wymagania gniazda typ PEL

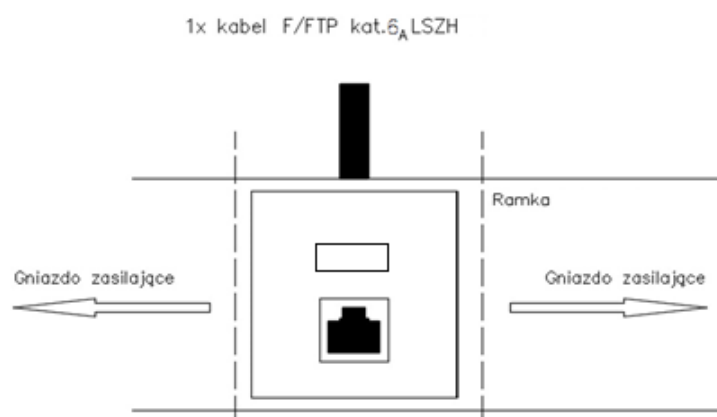
Gniazda dla potrzeb okablowania strukturalnego będą instalowane w pomieszczeniach zgodnie z podkładami budowlanymi. Do gniazda doprowadzić cztery kable F/FTP kat. 6<sub>A</sub>, które należy zakończyć na module ekranowanym RJ45 kat.6<sub>A</sub>. Montaż gniazda w puszkach podłogowych



Rysunek 2. Konfiguracja PEL typ A dla systemu zamkniętego

### 4.2.3 Wymagania gniazda typ WIFI

Gniazda dla potrzeb okablowania strukturalnego w sali wybudzeń będą instalowane w pomieszczeniach zgodnie z podkładami budowlanymi. Do gniazda doprowadzić jeden kabel F/FTP kat. 6<sub>A</sub>, który należy zakończyć na module ekranowanym RJ45 kat.6<sub>A</sub>. Montaż gniazda natynkowy nad sufitem podwieszanym.

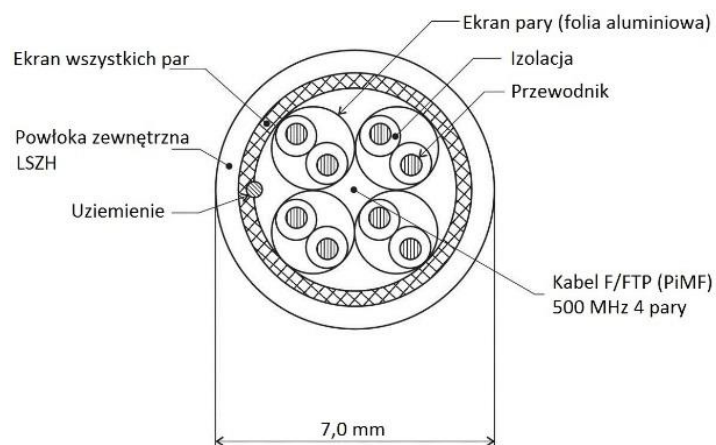


Rysunek 4. Konfiguracja WIFI dla systemu zamkniętego

### 4.3 Wymagania dla kabli symetrycznych

Tabela 1 Wymagania dla kabla systemu zamkniętego (F/FTP Kat.6<sub>A</sub>)

Budowa kabla	F/FTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Kategoria 6 <sub>A</sub> wg. ISO/IEC 11801; EN 50173-1 500MHz
Certyfikat	Producent musi dostarczyć certyfikat wydany przez laboratorium potwierdzający jego charakterystyki na kategorię 6 <sub>A</sub>
Normy dotyczące palności	IEC 60332-1, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2
Tłumienie sprzężenia	Min. 41,3dB
Średnica zewnętrzna kabla	max.7,0 mm
Średnica żyły	23AWG (Φ 0.54 – 0.61mm)
Waga	max 48,5 kg/km
Temperatura podczas instalacji	Minimum przedział 0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH



**Tabela 2 Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla systemu zamkniętego przy częstotliwościach kluczowych**

<b>Częstotliwość</b>	<b>Tłumienie</b>	<b>PSNEXT</b>	<b>RL</b>
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
300	31,8	94,6	27,7
500	41,3	91,6	26,9

#### **4.4 Wymagania dotyczące gniazd**

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszelkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6<sub>A</sub> do 500MHz dla wszystkich gniazd kat. 6<sub>A</sub> przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

Obudowa gniazda ma się składać w szczelną elektromagnetycznie całość, tworzącą klatkę Faradaya. Kabel ma być zamontowany w gnieździe w taki sposób, aby był zapewniony styk elektryczny ekranu kabla z obudową gniazda na całym jego obwodzie.

#### **4.5 Wymagania dotyczące panela krosowego systemu zamkniętego**

Kable należy zakończyć na niezaladowanym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym możliwość montażu 24 modułów RJ45 o zmniejszonych wymiarach, co zapewnia łatwe terminowanie kabli, uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B oraz lepsze parametry transmisyjne. Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

#### **4.6 Kable krosowe miedziane**

Kable obszaru roboczego (przyłączane do stacji użytkownika), jak i krosowe (w szafach kablowych) mają być wykonane z linki ekranowanej S/FTP 600MHz. Wtyk złącza w szafach dystrybucyjnych RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak, aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Osłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH.

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją kat.6A. Wymagane jest, aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH oraz zarabiane mechanicznie.

Wykonawca ma dostarczyć komplet kabli krosowych do punktów dystrybucyjnych oraz kable przyłączeniowe do gniazd zgodnie z kosztorysem inwestorskim.

## **4.7 Budowa punktu dystrybucyjnego**

### **4.7.1 Szafa dystrybucyjna**

W szafie dystrybucyjnej należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny.

Szafa ma posiadać stopień ochrony przynajmniej IP20 zgodnie z PN 92/E-08106 /EN 60 529 / IEC 529.

#### **Uwaga**

Ulokowanie szaf zostało pokazane na podkładach dołączonych do projektu branży elektrycznej oraz na schemacie ideowym okablowania strukturalnego.

Dokładne zestawienie wyposażenia szaf oraz zestawienie ilościowe sprzętu instalowanego w szafach znajduje się w zestawieniach materiałowych wg kosztorysu inwestorskiego.

Przed montażem sprzętu w szafie należy sprawdzić, czy jest wymagana odległość stelaża od drzwi szafy do montażu wieszaków - jeżeli nie należy przesunąć stelaże. Sprzęt należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunkach dołączonych do projektu. Okablowanie poziome należy wprowadzać do szaf od dołu, przez przepust szczotkowy umieszczony w cokole lub od góry poprzez otwór powstały przez wyciągnięcie dekła maskującego. W określonych przypadkach należy zbudować trasę kablową tak, aby kable nie były narażone na uszkodzenia wynikające z długotrwałych naprężeń.

**W szafie bezwzględnie należy zostawiać zapas instalacyjny kabla.**

### **4.7.2 Wymagania dla szaf GPD**

- Wysokość 24U, szerokość 800mm oraz głębokość 800 mm;
- Cztery pionowe profile / słupy montażowe o rozstawie 19”;
- Drzwi przednie z perforacją i perforowane po bokach z możliwością montażu prawo- i lewostronnego, z zamkiem i klamką;
- Ściany boczne i tylna zdejmowane;
- Perforacja u dołu szafy na wszystkich ścianach;
- 4 „belki poziome” mocowane do zewnętrznego stelaża szafy po 2 z każdej strony przeznaczone do mocowania kabli skrętkowych, z możliwością instalacji dodatkowych belek;
- Wszystkie elementy rozłączne tj. drzwi, ściany boczne itd. mają posiadać linki uziemiające;
- W dachu i podstawie otwory pod zainstalowanie paneli wentylacyjnych/zaślepek z włókniną oraz otwory umożliwiające wprowadzenie kabli liniowych od góry;

- Dół szafy wypełniony panelami zaślepiającymi otwory do wprowadzenia kabli od dołu;
- Otwór o wysokości min. 3U i szerokości min 450mm znajdujące się w dolnej części tylnej ściany szafy;
- Szafa ma posiadać nóżki regulowane lub możliwość zastosowania kół jezdnych
- Szafa musi być wypoziomowana.

## 5 Urządzenia aktywne

Sieć strukturalna w budynku została zaprojektowana w topologii gwiazdy z jednym punktem dystrybucyjnym.

W szafie GPD należy zamontować przełącznik HPE OfficeConnect 1950 24G 2SFP+ 2XGT PoE+

Na parterze i piętrze należy zainstalować 2 Access Point o następujących parametrach:

Porty	1x10/100/1000 Base-T PoE Port konsoli szeregowy RJ45
Obudowa	Obudowa plastikowa przeznaczona do montowania wewnątrz budynku, Montaż podsufitowy lub naścienny
Zasilanie	PoE/PoE+ lub zewnętrzny zasilacz
Anteny	Min. 4 szt. wewnętrznych, 2x2 MIMO, charakterystyka dookólna optymalizowana do montażu poziomego na suficie z zyskiem min. 4dBi (2,4GHz) oraz min. 6dBi (5GHz)
Obsługiwane standardy radiowe	802.11 a/b/g/n/ac
Radio	min. 2 moduły radiowe <b>Radio 1:</b> 802.11a, 802.11n, 802.11ac <b>Radio 2:</b> : 802.11b, 802.11g, 802.11n,
Przepustowość łącza radiowego	Min. 300Mbit/s przy 2,4GHz oraz 867Mbit/s przy 5GHz
Sterowanie mocą nadawania	Dla każdego radia z osobna ze skokiem 0,5dBm
Zarządzanie zasobami radiowymi	<b>Wbudowany analizator widma 2,4/5GHz:</b> analiza spektrum mocy/częstotliwości, wykrywanie oraz klasyfikację zakłóceń, ocena jakości kanału <b>Obsługa zaawansowanego zarządzania zasobami radiowymi takimi jak:</b> Automatyczna regulacja mocy radiowej, Automatyczny kanał radiowy, Inteligentne równoważenie obciążenia klientów, Równy rozdział czasu antenowego

	między klientów radiowych
Analiza spektralna	Wbudowany analizator widma w paśmie 2,4GHz oraz 5GHz
Bezpieczeństwo	<b>tryb IDS</b> (bez potrzeby stosowania dodatkowych sensorów zapewniający automatyczną klasyfikację AP i klientów radiowych, automatyczne wykrywanie ataków na sieć radiową, raportowanie zdarzeń, lokalizowanie i śledzenie urządzeń WLAN);
Ilość obsługiwanych klientów	Obsługa min. 255 klientów podłączonych do jednego radia, możliwość konfiguracji min. 16 SSID na radio
Obsługa trybu MESH	Tak
Gwarancja	Okres trwania gwarancji minimum tak długo jak producent produkuje sprzęt + 5 lat.

Zarządzanie siecią wg. modelu opartego o chmurę tj. konfiguracja sprzętu ma odbywać się centralnie przy czym nie występuje kontroler sieci WLAN. Zasilanie Access Pointów ma odbywać się przez Power Injectory.

**Nadmiarowość:** wymaga się utrzymania funkcjonalności sieci i możliwości zarządzania w przypadku awarii pojedynczych AP.

Zamawiający wymaga, aby sprzęt aktywny (wraz z dedykowanymi akcesoriami) pochodził z legalnego kanału dystrybucji producenta na terenie Polski. Zamawiający wymaga, aby sprzęt był fabrycznie nowy, nie używany i nie stanowił części projektu do innego klienta na terenie Unii Europejskiej.

Zamawiający wymaga, aby wszystkie moduły rozszerzeń były wytworzone przez producenta sprzętu aktywnego lub były przez niego certyfikowane (w tym przypadku należy załączyć oświadczenie producenta sprzętu aktywnego).

Zamawiający może wymagać w związku z tym przedstawienia listy numerów seryjnych oferowanego sprzętu przed dostawą, w celu zweryfikowania u producenta legalności pochodzenia sprzętu oraz zastrzega sobie prawo odstąpienia od przyjęcia sprzętu w przypadku jakichkolwiek wątpliwości związanych z wyżej wymienionymi warunkami.

Zamawiający wymaga, aby oferent udokumentował na etapie składania ofert swoją specjalizację/autoryzację nadaną przez producenta w zakresie dostaw i konfiguracji oferowanego sprzętu, poprzez przedstawienie stosownego oświadczenia w języku polskim.

Na etapie realizacji na Zamawiającym spoczywa obowiązek wykonania pomiarów sieci WLAN. **Wymagania dot. raportu z pomiarów**

Raport musi zawierać:

- Nazwę i wersję oprogramowania / narzędzia oraz modułu radiowego Wi-Fi użytego podczas testów
- Wykaz AP i anten użytych do wykonania pomiarów



- Podać poziomy mocy przy jakich działały AP podczas pomiarów
- Listę obcych AP znajdujących się w otoczeniu (SSID, kanał, poziom sygnału) oraz mapę zasięgu obcych sieci (w przypadku dużej liczby obcych sieci należy się ograniczyć do 5 najbardziej istotnych)
- Mapę z rozmieszczeniem AP oraz wysokości na jakich będą montowane
- Mapę ze ścieżką przejścia pomiarowego
- Sumaryczne mapy pokrycia sygnałem użytecznym dla wszystkich AP osobno dla częstotliwości 2,4GHz i 5GHz
- Mapy przedstawiające obszary pokrycia sygnałem użytecznym dla poszczególnych AP osobno dla częstotliwości 2,4GHz i 5GHz
- Sumaryczne mapy SNR dla wszystkich AP osobno dla częstotliwości 2,4GHz i 5GHz
- Mapy szumów osobno dla częstotliwości 2,4GHz i 5GHz
- Mapy pokazujące przepustowość łącza radiowego
- Mapę potwierdzającą spełnienie wymagań dotyczących pojemności systemu (obsługa wymaganej liczby klientów)
- Mapę przedstawiającą w których obszarach obiektu są widoczne jednocześnie minimum 2AP z poziomem sygnału użytecznego większego niż -67dBm

Raport musi zawierać podsumowanie i ocenę czy wszystkie wskazane kryteria są spełnione

## 6 Administracja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

**X / Y / C/**

gdzie:

X – identyfikator szafy,  
Y – numer panela krosowego,  
C – numer portu w panelu.

## 7 Gwarancja oraz wymagania dotyczące kompetencji

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego, światłowodowego oraz telefonicznego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptory światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;

- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

## **7.1 Obowiązki producenta okablowania**

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

## **7.2 Obowiązki instalatora**

W celu ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac związanych z zakresem okablowania strukturalnego ma dostarczyć Zamawiającemu potwierdzenie faktu rozpoczęcia budowy instalacji wystawione przez producenta.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- instalacji;
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania;

W przypadku, jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, dokumenty te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane i światłowodowe, panele krosowe, kable krosowe, panele telefoniczne, adaptory światłowodowe, pigtaile, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem

w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

## 8 Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

### 8.1 Pomiary okablowania miedzianego

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy E<sub>A</sub> wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);
- Pomiary dla **systemu zamkniętego** należy wykonać w konfiguracji pomiarowej Permanent Link przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego;
- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1:
  - Klasa E<sub>A</sub> dla wszystkich torów transmisyjnych.
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń;
  - długość połączeń i rezystancje par;
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
  - tłumienie;
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
  - RL w dwóch kierunkach.

## **8.2 Zawartość dokumentacji powykonawczej**

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli,
- Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

## **9 Uwagi końcowe**

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego zostały skoordynowane z istniejącymi

i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp., Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

## **10 Skróty używane w projekcie**

PL - Punkt Logiczny, zestaw gniazd dostępowych instalowanych w miejscach ustalonych z Użytkownikiem

PD - Punkt Dystrybucyjny

LSZH, ULSZH – osłona zewnętrzna kabla trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia

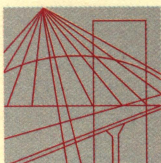
Osprzęt połączeniowy – urządzenie lub kombinacja urządzeń przeznaczona do zakończenia kabla zgodnie z PN-EN 50173-1

MM – światłowód wielomodowy

SM – światłowód jednomodowy

TKM oraz czytnik MM-A51.





WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-0054-302/2012

Poznań, dnia 20 grudnia 2012 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Paweł Burda**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 25 listopada 1981 r. w Koninie

## **UPRAWNIENIA BUDOWLANE** **nr ewidencyjny WKP/0382/POOE/12**

**do projektowania bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### **UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### **Pouczenie**

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

dr inż. Daniel Pawlicki



Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Paweł Burda jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki: .....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński.....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:.....

Otrzymują:

1. Pan Paweł Burda  
61-149 Poznań, os. Piastowskie 29/30
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-1Q1-315-QMB \*

Pan Paweł Burda o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0046/13  
adres zamieszkania os. Piastowskie 29/30, 61-149 Poznań  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-04-01 do 2021-03-31.

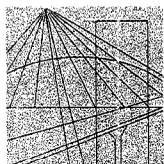
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-03-17 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-31/2011

Poznań, dnia 20 czerwca 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Przemysław Krzysztof Ratajczyk**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 30 grudnia 1981 r. w Poznaniu

## **UPRAWNIENIA BUDOWLANE** **nr ewidencyjny WKP/0196/PWOE/11**

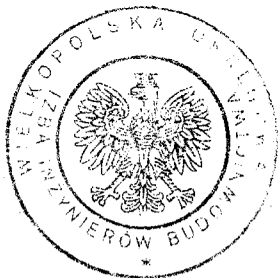
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

  
dr inż. Daniel Pawlicki



Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane  
Pan Przemysław Krzysztof Ratajczyk jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki: .....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński.....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:.....

Otrzymują:

1. Pan Przemysław Krzysztof Ratajczyk  
60-185 Skórzewo, ul. Radosna 14
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-BXY-F7T-RHG \*

Pan Przemysław Ratajczyk o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0266/11  
adres zamieszkania ul. Radosna 14, 60-185 Skórzewo  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-10-01 do 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-09-22 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.