

**ZEAZ**  
**DOROTA FOJCIK**

UL. DZIKIEJ RÓŻY 42, 44 - 200 RYBNIK  
TEL./FAX.: (032) 42 47 344, E-MAIL: ZEAZ@KA.HOME.PL

## Projekt wykonawczy

Przebudowy i rozbudowy ośrodka zdrowia  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**Inwestor**

Gmina Suszec  
43-267 Suszec ul. Lipowa 1.

**Adres inwestycji:**

Przebudowa i rozbudowa Ośrodka Zdrowia  
43-267 Suszec ul. Wyzwolenia 2.  
Dz. nr : 281/16

**Biuro autorskie:**

„ZEAZ”  
Dorota Fojcik  
44 - 200 Rybnik  
ul. Dzikiej Róży 42  
tel./fax.: (032) 4247344  
e-mail: [zeaz@ka.home.pl](mailto:zeaz@ka.home.pl)

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej (art.20, ust.4 PB)

**Projektował:**

Jerzy Fojcik  
upr. bud. nr 118/90  
SLK/IE/3560/01

**Spis treści:**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. SPIS RYSUNKÓW ORAZ SCHEMATÓW ELEKTRYCZNYCH.....</b>                                 | <b>3</b>  |
| <b>3. PRZEDMIOT, ZAKRES, PODSTAWA OPRACOWANIA ORAZ GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE.....</b> | <b>4</b>  |
| 3.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....  | 4         |
| 3.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....  | 4         |
| 3.3. GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE.....   | 4         |
| <b>4. OPIS TECHNICZNY.....</b>  | <b>4</b>  |
| 4.1. ZASILANIE OBIEKTU.....   | 4         |
| 4.2. TABLICE ROZDZIELCZE.....   | 5         |
| 4.3. PRACE DEMONTAŻOWE.....   | 5         |
| 4.4. INSTALACJE OŚWIETLENIOWE.....  | 5         |
| 4.4.1. <b>Instalacja oświetlenia podstawowego.....</b>                                    | <b>5</b>  |
| 4.4.2. <b>Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.....</b>                        | <b>6</b>  |
| 4.4.3. <b>Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego.....</b>           | <b>6</b>  |
| 4.4.4. <b>Instalacja oświetlenia nocnego.....</b>   | <b>6</b>  |
| 4.5. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO STOSOWANIA.....                               | 6         |
| 4.6. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH KOMPUTEROWYCH „DATA”.....                              | 6         |
| 4.7. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA.....  | 7         |
| 4.8. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....  | 7         |
| 4.9. WYTYCZNE BUDOWY LINII KABLOWYCH NN.....  | 7         |
| 4.9.1. <b>Układanie kabli w ziemi.....</b>  | <b>7</b>  |
| 4.9.2. <b>Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego.....</b>               | <b>8</b>  |
| 4.10. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....   | 8         |
| <b>5. INSTALACJA TELETECHNICZNA.....</b>  | <b>9</b>  |
| 5.1. ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE.....  | 9         |
| 5.1.1. <b>Szafa dystrybucyjna GPD.....</b>  | <b>9</b>  |
| 5.2. PODSYSTEM GNIAZD KOŃCOWYCH.....  | 9         |
| 5.3. PODSYSTEM OKABLOWANIA.....   | 10        |
| 5.4. ZALECENIA INSTALACYJNE.....  | 11        |
| 5.5. ODBIÓR TECHNICZNY.....   | 11        |
| 5.6. SYSTEM OZNACZEŃ.....   | 11        |
| 5.7. SEKWENCJA I POLARYZACJA GNIAZD KOŃCOWYCH.....  | 11        |
| 5.8. TESTOWANIE.....  | 12        |
| <b>6. UWAGI KOŃCOWE.....</b>  | <b>12</b> |
| <b>7. ZAŁĄCZNIKI.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>8. RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE.....</b>  | <b>15</b> |

## 1. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Kopia uprawnień projektanta instalacji elektrycznych
2. Kopia zaświadczenia Śląskiej Okręgowej Izby inżynierów
3. Obliczenia średniego natężenia oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

## 2. SPIS RYSUNKÓW ORAZ SCHEMATÓW ELEKTRYCZNYCH

| L.p. | Nazwa rysunku                                    | Nr rysunku | Nr arkusza | Skala |
|------|--|------------|------------|-------|
| 1.   | ROZDZIELNIA RG-P0                                | 1.         | 1          | -     |
| 2.   | ROZDZIELNIA RG-P0                                | 1.         | 2          | -     |
| 3.   | ROZDZIELNIA RG-P0                                | 1.         | 3          | -     |
| 4.   | P0 INSTALACJA ELEKTRYCZNA GN. WTY.               | 2.         | -          | 1:50  |
| 5.   | P0 INSTALACJA ELEKTRYCZNA - ROZMIESZCZENIE OPRAW | 3.         | -          | 1:50  |
| 6.   | GW PRĄDU PWP                                     | 4.         | -          | -     |
| 7.   | PO RG-P0   | 5.         | -          | -     |
| 8.   | ZK GW PRĄDU PWP                                  | 6.         | -          | -     |

### 3. PRZEDMIOT, ZAKRES, PODSTAWA OPRACOWANIA ORAZ GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE

#### 3.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych w ramach przebudowy i rozbudowy Ośrodka Zdrowia 43-267 Suszec ul. Wyzwolenia 2.

W zakres opracowania wchodzi:

- zasilanie budynku od złącza kablowego wraz z wyłącznikiem głównym,
- rozdzielnia główna,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacja gniazd wtyczkowych wydzielonych typu „DATA”,
- instalacja teletechniczna,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia.

#### 3.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania projektu jest:

- podkłady architektoniczno – budowlane,
- wytyczne branżowe,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

#### 3.3. Główne wskaźniki energetyczne

- Moc zainstalowana: 60,0 kW
- Moc szczytowa: 40,0 kW
- Napięcie znamionowe: 400/230 V AC
- Współczynnik mocy:  $\cos\varphi = 0,93$
- Układ sieci: TN-S

### 4. OPIS TECHNICZNY

#### 4.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu wykonać z istniejącego złącza kablowego ZK-3 nr 1499. Na zewnątrz budynku obok ZK-3 zabudować złącze kablowe wolnostojące –ZK-1 wyposażone w wyłącznik mocy typu HH170, ogranicznik przepięć. W ZK WG należy wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N. Ze złącza ZK -3 1499 należy wyprowadzić kabel zasilający typu YKYżo 4x35 mm<sup>2</sup> (długość około l≈3 m), który drugostronnie należy wprowadzić do ZK WG . Z ZK-WG należy wyprowadzić kabel zasilający typu YKYżo 5x35 mm<sup>2</sup> (długość około l≈10 m), do projektowanej rozdzielni głównej RG-P0 obiektu.

W piwnicy obiektu kabel zasilający prowadzić w rurze osłonowej. Napięcie znamionowe izolacji kabli elektroenergetycznych i osprzętu kablowego powinno wynosić 0,6/1 kV. Wymaga się, aby na zewnętrznej powłoce kabli nN były umieszczone fabrycznie następujące informacje:

- a. typ kabla,
- b. napięcie znamionowe,
- c. przekrój żył roboczych,
- d. rok produkcji,
- e. znacznik bieżącej długości kabla,
- f. identyfikacja producenta.

Opisy na kablach powinny być wykonane w sposób trwały, np. poprzez wytłoczenie na powłoce zewnętrznej lub w postaci trwałych nieusuwalnych napisów.

W rozdzielni RG-P0 należy wykonać uziemienie PE. Przewód PE należy podłączyć do uziemionej głównej szyny wyrównania potencjałów (GSWP).

Zaprojektowano główny wyłącznik ppoż. prądu na bazie wyłącznika mocy HH170 4P 125A z wyzwalaczem prądu roboczego poprzez automatyczny przełącznik faz PF-431 (z fazą priorytetową).

Przyciski sterownicze należy umieścić przy głównych wejściach do obiektu. Przewody sterownicze wykonać przewodami HDGs PH90 2x1,5 mm<sup>2</sup>, przewody prowadzić w rurkach ochronnych.

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie. Przepusty wykonać na bazie przepustów kablowych np. PROMASTOP.

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych wykonać w oparciu o postanowienia normy PN-90/E-06401 oraz zgodnie z zaleceniami podanymi w N-SEP-E-004.

#### 4.2. Tablice rozdzielcze

Rozdzielnię główną RG-P0 zaprojektowano jako n/t, zamykaną na klucz, wykonaną w II klasie izolacyjności, stopień ochrony IP 43.

Tablicę rozdzielczą na P1 zaprojektowano jako podtynkową, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 44. W tablicy oraz RG-P0 należy przewidzieć minimum 30 % rezerwy na rozbudowę instalacji.

Istniejącą tablicę zabezpieczeń zabudowaną na korytarzu na P0 nad drzwiami do pom.nr 1.13 zdemontować. W miejscu rozdzielni zabudować puszkę rozgałęźną p/t 294x162x70 istniejące przewody przedłużyć i wprowadzić do RG-P0.

#### 4.3. Prace demontażowe

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu istniejących instalacji elektrycznych. Prace demontażowe należy wykonywać w taki sposób, aby elementy demontowanych urządzeń nie zostały zniszczone. Dokładny zakres instalacji do demontażu zostanie określony w trakcie robót w porozumieniu z Inwestorem oraz Użytkownikiem.

Prace demontażowe należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, po wyłączeniu zasilania elektrycznego przebudowywanych elementów.

Elementy zdemontowane instalacji elektrycznych, po sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru i ich przydatności do dalszego stosowania należy przekazać protokolarnie Inwestorowi.

#### 4.4. Instalacje oświetleniowe

##### 4.4.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> o izolacji 450/750V ułożonymi nad stropem podwieszanym w korytkach metalowych oraz pod tynkiem. Podejście do wyłączników należy wykonać nad stropem podwieszanym pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Zabezpieczenie opraw świetłokowych zaprojektowano na bazie wyłączników instalacyjnych 10A o charakterystyce „C”. Wszystkie oprawy zaprojektowano z elektronicznymi układami zapłonowymi. Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Oświetlenie wewnątrz wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Wyłączniki oświetlenia instalować wewnątrz pomieszczeń przy drzwiach od strony klamki, na wysokości 1,3 ÷ 1,6 m od poziomu posadzki.

Łączniki oświetlenia do sanitariatów instalować na zewnątrz pomieszczeń. Załączanie oświetlenia korytarzy zaprojektowano na bazie elektronicznych wyłączników bistabilnych.

#### **UWAGA:**

**Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach oraz łącznikach oświetlenia. Dokładne rozmieszczenie wyłączników oświetlenia oraz opraw oświetleniowych ustalić z Inwestorem podczas robót instalacyjnych.**

W sanitariatach oraz pomieszczeniach technicznych zastosować osprzęt w wykonaniu szczelnym.

#### 4.4.2. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W celu zabezpieczenia przed całkowitym zanikiem oświetlenia zaprojektowano oprawy z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Oprawa włącza się automatycznie po zaniku napięcia. Zasilanie opraw z mikroinwerterem zaprojektowano przewodami YDYżop 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy zaprojektowano w układzie AT (autotest). Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać minimum **1 lx** przez **60 minut**. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego musi spełniać wymagania normy PN-EN 1838, PN-EN 60598-2-22, PN EN 50172:2005, PN-EN 62034. **Oprawy powinny posiadać certyfikat CNBOP.**

#### 4.4.3. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe oparte jest na oprawach oświetlenia awaryjno – kierunkowych. Autonomia opraw minimum 60 minut.

Zasilanie oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano przewodami YDYpżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

#### 4.4.4. Instalacja oświetlenia nocnego

Nad zewnętrznymi wyjściami ewakuacyjnymi zaprojektowano oprawy IP65 z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Zasilanie oświetlenia zaprojektowano przewodami YDYżop 4x1,5 mm<sup>2</sup>.

Oświetlenie nocne załączane i wyłączane jest poprzez czujnik ruchu PIR.

#### 4.5. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> o izolacji 450/750V ułożonymi nad stropem podwieszanym w korytkach metalowych lub pod tynkiem. Podejście do gniazd instalacyjnych należy wykonać nad stropem podwieszanym pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Zabezpieczenie obwodów gniazd wtyczkowych zaprojektowano na bazie wyłączników instalacyjnych 16A o charakterystyce „B”. Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷ 0,6 m od poziomu posadzki, w socjalnym gniazda instalować nad blatem roboczym. W pomieszczeniach, gdzie zaprojektowano większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. Na korytarzach, w pomieszczeniach technicznych oraz sanitarnych zaprojektowano gniazda o IP44.

##### **UWAGA:**

**Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach oraz łącznikach oświetlenia. Dokładne rozmieszczenie gniazd ustalić z Inwestorem podczas robót instalacyjnych.**

#### 4.6. Instalacja gniazd wtyczkowych komputerowych „DATA”

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe „DATA” należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi nad stropem podwieszanym w korytkach metalowych lub pod tynkiem. Podejście do gniazd należy wykonać nad stropem podwieszanym pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Obwody zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi C16A oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi typu „A”. W posadzce przewody prowadzić w rurach ochronnych.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷ 0,6 m od poziomu posadzki w ramach typu POLO.

##### **UWAGA:**

**Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach oraz łącznikach oświetlenia. Dokładne rozmieszczenie gniazd ustalić z Inwestorem podczas robót instalacyjnych.**

Dokładna lokalizacja urządzeń wentylacyjnych wg projektu branżowego. Sterowanie zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wentylacji. Zasilanie wykonać zgodnie z DTR zastosowanego urządzenia oraz wytycznymi dostawcy. Branża elektryczna wydaje tylko zasilanie urządzeń w/w.

#### 4.7. Instalacja uziemiająca

Uziom należy wykonać od istniejącego z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 ułożonej w wykopnie na głębokości 0,7 m.. W miejscu przerwy uziomu otokowego należy zabudować uziomy szpilkowe pionowe pomiedziowane typu GALMAR  $\varnothing$ 12,8 o długości  $l=3,0$  m. Projektowany uziom otokowy połączyć z uziomem istniejącym.

Wszystkie połączenia z uziomem należy wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć 10  $\Omega$ .

Połączenia uziomu z główną szyną wyrównania potencjału w RG-P0 wykonać na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x4 mm.

#### 4.8. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i indukowanymi oraz przepięciami łączeniowymi zaprojektowano dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową. Projektując system ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej uwzględniono:

- Występujące zagrożenia piorunowe i przepięciowe instalacji elektrycznej.
- Kategorie przepięciowe w instalacji elektrycznej dla instalacji 230/400 V:
  - kategoria IV - poziom ochrony 6 kV,
  - kategoria III - poziom ochrony 4 kV,
  - kategoria II - poziom ochrony 2,5 kV,
  - kategoria I - poziom ochrony 1,5 kV.
- Wymóg ograniczania przez system ochrony przepięć występujących w instalacji elektrycznej do wartości wymaganych przez przyjęte kategorie przepięciowe.
- Odporności udarowe urządzeń technicznych w obiekcie i poprawność ich rozmieszczenia w odpowiednich częściach instalacji elektrycznej zgodnie z kategoriami przepięciowymi.
- Warunki techniczne w zakresie instalacji elektrycznej, które wymagają, aby instalacja:
  - została zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych, a w szczególności powinna być zapewniona ochrona przed porażeniem elektrycznym, pożarem, wybuchem, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznym i oraz innymi narażeniami powodowanymi pracą urządzeń elektrycznych,
  - posiadała urządzenia ochrony przepięciowej,
  - posiadała połączenia wyrównawcze, główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami, częściami przewodzącymi konstrukcji budynku oraz innych instalacji.

Zaprojektowano w ZK- WG ograniczniki przepięć klasy „B+C” o parametrach:

- prąd udarowy: 100 kA dla (10/350)  $\mu$ s,
- poziom ochrony:  $U_p < 1,5$  kV.

Zaprojektowano w pozostałych tablicach piętrowych ograniczniki przepięć klasy „C” o parametrach:

- prąd udarowy: 15 kA dla (8/20)  $\mu$ s,
- poziom ochrony:  $U_p < 1,5$  kV

Skuteczna kaskada ochronna (ograniczniki przepięć B, C) wymaga koordynacji zadziałania poszczególnych stopni ochrony. Skuteczną koordynację uzyskuje się przy zachowaniu zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez zastosowanie elementu indukcyjnego. Jeżeli naturalna indukcyjność przewodu (zalecany odcinek przewodu  $l > 10$ m) jest niewystarczająca to należy zastosować indukcyjność odsprężającą (SPL-35/7,5 lub SPL-63/7,5). Cewka indukcyjna SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy B i C i zapewnia właściwą koordynację zabezpieczenia.

Brak cewki odsprężającej lub jej niewłaściwy dobór może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie ograniczników klasy C.

#### 4.9. Wytyczne budowy linii kablowych nN

##### 4.9.1. Układanie kabli w ziemi

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych zaprojektowano w oparciu o postanowienia normy PN-90/E-06401 oraz zgodnie z zaleceniami podanymi w N-SEP-E-004.

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych.

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25 cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV). Odległość folii od kabla (kablów) powinna wynosić co najmniej 25 cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w punktach charakterystycznych (mufach, skrzyżowaniu, wejściu do kanałów i osłon otaczających).

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1÷3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- 50 cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego,
- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

#### 4.9.2. Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio  $0,25 \div 0,50$  m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50 m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

#### 4.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie realizowane przez wkładkę topikową i wyłączniki nadprądowe realizowane w układzie sieciowym TN-S.

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwalającym 30 mA. Zaprojektowano instalacje 3- i 5-cio przewodowe.

Wszystkie części przewodzące dostępne należy łączyć do wspólnego przewodu ochronnego. Wykonać szynę wyrównawczą. Do szyny wyrównawczej podłączyć należy:

- przewody ochronne PE,
- metalowe rurociągi wody,
- metalowe rurociągi CO,
- uziom instalacji odgromowej,
- metalowe konstrukcje budynku.

Na wodomierzu wykonać boczniki.

W sanitariatach, pomieszczeniach technicznych oraz pomieszczeniach gospodarczych wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze między wszystkimi częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi oraz częściami przewodzącymi obcymi. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:



- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły prób montażowych.

**Protokoły pomiarowe stanowią integralną część powykonawczego projektu technicznego.**

## **5. INSTALACJA TELETECHNICZNA**

### **5.1. Założenia podstawowe**

Opracowanie obejmuje wydanie standardu okablowania dla potrzeb instalacji sieci teletechnicznej komputerowej. Instalację teletechniczną należy wykonać w kategorii 6. Kable należy sprowadzić do projektowanej szafy krosowniczej.

Dla potrzeb instalacji teletechnicznej:

- standard okablowania – U/UTP 4x2x0,5 mm<sup>2</sup>, kat.6 DRUT,
- okablowanie należy prowadzić pod tynkiem w rurkach osłonowych oraz kanale elektroinstalacyjnym w zakresie pomieszczeń,
- wyróżniono następujące rodzaje punktów końcowych:
  - gniazdo w standardzie RJ45,

**Podczas instalacji okablowania sieciowego należy zachować odpowiednią odległość nieekranowanej instalacji sieciowej od instalacji elektrycznej. Odległość ta powinna wynosić minimum 30 cm.**

#### **5.1.1. Szafa dystrybucyjna GPD**

W systemie dystrybucyjnym zastosowano rozwiązanie oparte o jedną szafę GPD zlokalizowaną w archiwum na P0. Jest to szafa dedykowana dla potrzeb sieci strukturalnej.

Szafa jest uniwersalną szafą teleinformatyczną, przeznaczoną do zastosowania wewnątrz pomieszczeń, zarówno biurowych jak i przemysłowych. Szafę należy powiesić w miejscu uprzednio ustalonym z Użytkownikiem obiektu.

Podstawowym elementem szafy jest spawany szkielet z otworami w płycie dolnej i górnej. Górną część szkieletu przysłania dach. Boki, przód i tył szafy mogą być wyposażone w osłony lub drzwi. Osłony mocowane są do szkieletu przy pomocy dwóch zamków patentowych, co umożliwia ich szybki demontaż i łatwy dostęp do wnętrza szafy. Zamki osłon i drzwi otwierane są za pomocą jednakowych kluczy.

Wewnątrz szafy, na perforowanych poprzeczkach przyspawanych do słupów szkieletu, zamocowane są cztery belki nośne, przeznaczone do montażu elementów 19". Belki nośne mogą być zamocowane na dowolnej głębokości szkieletu.

Doprowadzenie kabli do szafy umożliwiają otwory w płycie dolnej i górnej szkieletu oraz przepusty kablowe, które mogą znajdować się w dachu lub pod skróconymi drzwiami albo osłoną.

Otwory w płycie górnej lub dolnej szkieletu pozwalają również na zamontowanie w szafie paneli wentylacyjnych lub różnego rodzaju zaślepek, zapobiegających przedostawaniu się pyłu do wnętrza szafy.

### **5.2. Podsystem gniazd końcowych**

Punkt końcowy instalacji telefonicznej zawiera podwójne gniazdo RJ45 dla podłączenia urządzeń końcowych w wybranych pomieszczeniach. Należy zastosować gniazda w standardzie RJ45 8-pinowe.

Zalecenie instalacyjne:

- należy przestrzegać zaleceń producenta systemu okablowania,
- opis gniazda na stanowisku musi odpowiadać opisowi w centrali (wykonać na etapie pomiarów),

- typ gniazd powinien być taki sam jak okablowania elektrycznego.

**UWAGA:**

**Dokładne rozmieszczenie gniazd ustalić z Inwestorem podczas robót instalacyjnych.**

Tabela 5-1 Zalecane parametry modułu RJ45 kat.6

|   | Moduł RJ45 kat.6 |
|---|------------------|
| Kategoria   | 6                |
| Tłumienność wtrąceniowa [dB przy 250MHz]                                    | 0,05             |
| NEXT [dB przy 250MHz]   | 52               |
| PSNEXT [dB przy 250MHz]   | 50               |
| FEXT [dB przy 250MHz]   | 56               |
| PSFEXT [dB przy 250MHz]   | 54               |
| Tłumienie odbić [dB przy 250MHz]  | 16               |
| Grubość żyły kabla  | 0,50-0,65        |
| Grubość izolacji żyły kabla   | 0,7-1,6          |
| Ilość kabli tego samego typu i rozmiaru możliwych do zarobienia w kontakcie | 2                |
| Rezystancja połączeń złącze/wtyk  | ≤20mΩ            |
| Typowa rezystancja połączenia IDC   | ≤5mΩ             |
| Rezystancja izolacji  | ≥1GΩ             |
| Wytrzymałość dielektryczna złącze/złącze                                    | ≥1kV DC          |
| Wytrzymałość złącza LSA-PLUS [ilość cykli]                                  | ≥200             |
| Ilość połączeń złącza RJ45  | ≥750             |
| Siła potrzebna do zarobienia kabla  | 20 N             |
| Temperatura pracy   | -10°C..60°C      |

**5.3. Podsystem okablowania**

Jako okablowanie poziome należy zastosować następujący rodzaj medium transmisyjnego:

- 4 parowy kabel skrętkowy kategorii 6 (tego samego producenta jak dla gniazd końcowych) prowadzonych w rurkach osłonowych pod tynkiem.

Zalecenia instalacyjne:

- maksymalny promień zagięcia kabla skrętkowego w trakcie instalacji określa się jako 8 razy promienia kabla,
- maksymalny promień zagięcia kabla skrętkowego zainstalowanego określa się jako 4 razy promienia kabla,
- siła naciągu kabla nie powinna przekroczyć 100 N.

Tabela 5-2 Wartości parametrów dla kategorii 6 normy ISO/IEC 11801 2002

| KATEGORIA 6, Kabel  |                              |                 |                |                    |                   |                   |                      |                              |                                 |
|---------------------|------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Częstotliwość [MHz] | Tłumienność wtrąceniowa [dB] | NEXT pr-pr [dB] | ACR pr-pr [dB] | NEXT powersum [dB] | ACR powersum [dB] | ELFEXT pr-pr [dB] | ELFEXT powersum [dB] | Tłumienie odbić (Solid) [dB] | Tłumienie odbić (stranded) [dB] |
| 1,00                | 2,1                          | 74,3            | 72,2           | 72,3               | 70,2              | 67,8              | 64,8                 | -                            | -                               |
| 4,00                | 3,8                          | 65,3            | 61,4           | 63,3               | 59,4              | 55,8              | 52,8                 | 23,0                         | 23,0                            |
| 10,00               | 6,0                          | 59,3            | 53,3           | 57,3               | 51,3              | 47,8              | 44,8                 | 25,0                         | 25,0                            |
| 16,00               | 7,6                          | 56,2            | 48,6           | 54,2               | 46,6              | 43,7              | 40,7                 | 25,0                         | 25,0                            |
| 20,00               | 8,5                          | 54,8            | 46,3           | 52,8               | 44,3              | 41,8              | 38,8                 | 25,0                         | 25,0                            |
| 31,25               | 10,7                         | 51,9            | 41,1           | 49,9               | 39,1              | 37,9              | 34,9                 | 23,6                         | 23,3                            |
| 62,50               | 15,5                         | 47,4            | 31,9           | 45,4               | 29,9              | 31,9              | 28,9                 | 21,5                         | 20,8                            |
| 100,00              | 19,9                         | 44,3            | 24,4           | 42,3               | 22,4              | 27,8              | 24,8                 | 20,1                         | 19,0                            |

|        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 125,00 | 22,5 | 42,8 | 20,4 | 40,8 | 18,4 | 25,9 | 22,9 | 19,4 | 18,2 |
| 155,52 | 25,3 | 41,4 | 16,1 | 39,4 | 14,1 | 24,0 | 21,0 | 18,8 | 17,4 |
| 175,00 | 27,1 | 40,7 | 13,6 | 38,7 | 11,6 | 22,9 | 19,9 | 18,4 | 16,9 |
| 200,00 | 29,1 | 39,8 | 10,6 | 37,8 | 8,6  | 21,8 | 18,8 | 18,0 | 16,4 |
| 250,00 | 33,0 | 38,3 | 5,3  | 36,3 | 3,3  | 19,8 | 16,8 | 17,3 | 15,6 |

#### 5.4. Zalecenia instalacyjne

- Na trasie długości kabla od gniazda końcowego RJ45 do centrali nie dopuszcza się dodatkowego łączenia kabla,
- Długość odcinka kablowego od gniazda końcowego RJ45 do centrali nie powinna przekraczać 90 mb,
- Kąty zagięć kabli nie powinny być większe niż 90 stopni,
- Wszelkiego typu mocowania kabli jak np. rurki, listwy muszą umożliwiać przesuwanie się kabla podczas kurczenia lub wydłużania, kabel nie może być przymocowany na sztywno,
- Ciągi instalacji okablowania strukturalnego należy układać pod instalacją elektroenergetyczną lub obok niej z zachowaniem odległości określonej przez producenta okablowania strukturalnego,
- Zaleca się, aby ciągi kablowe okablowania strukturalnego układać po przeciwnej stronie w stosunku do biegnących rurociągów,
- Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń przeciwpożarowych w zakresie stref pożarowych w budynku i tak należy przed odbiorem instalacji upewnić się czy zostały zabezpieczone wszystkie przejścia przez ewentualne strefy pożarowe.

#### 5.5. Odbiór techniczny

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary miernikiem parametrów statycznych i dynamicznych okablowania i dokonać weryfikacji wyników z wymaganiami kategorii 6 okablowania strukturalnego. Wszelkie usterki należy usunąć przed przystąpieniem do odbioru końcowego.

Do przeprowadzenia odbioru technicznego wymagane jest:

- a) dokumentacja powykonawcza określająca rzeczywiste, dokładne trasy przebiegu kabli (naniesienie zmian projektowych),
- b) protokoły pomiarowe,
- c) dokumenty gwarancyjne,

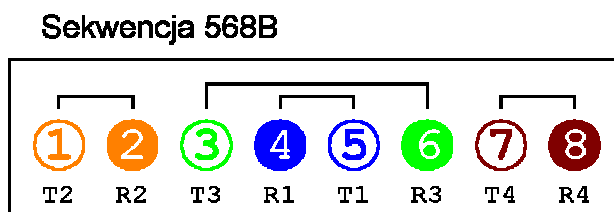
#### 5.6. System oznaczeń

Gniazda w punktach końcowych oznaczyć symbolem składającym się z liczby przedzielonych znakiem "." (np. 1.10). Każde gniazdo logiczne powinny zostać opisane poprzez zastosowanie naklejek opisowych.

Ze względu na estetykę wykonania, gniazda RJ45 mają być montowane we wspólnej ramce z gniazdami elektrycznymi w wybranym systemie osprzętu elektroinstalacyjnego. Każde gniazdo musi zostać opisane według oznaczeń podanych na planach.

#### 5.7. Sekwencja i polaryzacja gniazd końcowych

Połączenia przyłączy RJ45 (gniazda, panele dystrybucyjne) należy wykonać wg. normy EIA/TIA 568B.



Rys.1 Rozszycie kabla wg EIA 568B

Przed wykonaniem krosowania przewodów w panelach krosowych w szafie GPD, należy uzgodnić z Użytkownikiem typ krosowania celem zachowania jednolitego sposobu krosowania.

## 5.8. Testowanie

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary testowe statyczne i dynamiczne wszystkich linii okablowania zgodnie z wymaganiami norm ISO 11801 i EN 50173.

Testowanie statyczne wykonać testerem, który umożliwi sprawdzenie następujących cech poszczególnych odcinków kabli miedzianych:

- a) zamianę przewodów w parze,
- b) zamianę przewodów między parami,
- c) zwarcie w parze,
- d) zwarcie między parami,
- e) brak połączenia.

ogólnie określanych mapą rozszycia (Wire Map).

Należy dokonać pomiarów następujących parametrów dynamicznych linii:

- a) impedancja charakterystyczna (Characteristic Impedance),
- b) opóźnienie propagacji (Propagation Delay),
- c) tłumienność (Attenuation),
- d) przesłuch zbliżny (NEXT loss),
- e) ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio),
- f) Długość (Length),
- g) Oporność dla prądu stałego (DC Resistance)

## 6. UWAGI KOŃCOWE

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy.

Jako dodatkową ochronę od porażen zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-S, uzupełnione wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V. *Instalacje elektryczne*”, oraz obowiązującą normą.

W rozdzielni głównej RG-P0 należy zainstalować szynę wyrównania potencjałów, którą trzeba połączyć z uziemieniem. Połączenie z uziemieniem należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-002. W łazienkach, pomieszczeniach technicznych oraz pomieszczeniach gospodarczych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, a lokalną szynę wyrównania potencjałów zlokalizować w dogodnym do eksploatacji miejscu, ustalonym z Inwestorem podczas prac instalacyjnych. Szyny te należy połączyć przewodem LgYżo 10 mm<sup>2</sup> z GSWP. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

Wszystkie przewody projektowanej instalacji oraz wysokość instalacji wyłączników należy planować w strefach zalecanych w komentarzu do N-SEP-E-002.

Przy wykonywaniu instalacji przewodami pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji elektrycznych z instalacjami innych branż,
- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie spowodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W budynkach, w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.
- elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

Po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych, należy przeprowadzić procedury odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz pomieszczeniach technicznych należy wykonać instalację z wykorzystaniem osprzętu szczelnego.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym, co najmniej raz na 5 lat. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i odgromowej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz rezystancji uziemień instalacji i aparatów.

Przed oddaniem budynku do eksploatacji należy wykonać pomiar natężenia oświetlenia metodą punktową w pomieszczeniach obiektu.

W projekcie zaproponowano rozwiązania wzorcowe. Dopuszcza się zastosowanie zamienników, pod warunkiem, że zaproponowane elementy zamienne będą o parametrach i charakterystykach równoważnych jak zaprojektowane, oraz po konsultacji z Inwestorem i projektantem.

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

## 7. ZAŁĄCZNIKI

## **8. RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE**

---