

|  |                            |          |
|--|----------------------------|----------|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu<br>E647/1/2008 | Tom<br>I |
|  | str. 1/17                  |          |

## 2. WYSZCZEGÓLNIENIE ZAWARTOŚCI

|  |    |
|--|----|
| 1. STRONA TYTUŁOWA .....                                       | 1  |
| 2. WYSZCZEGÓLNIENIE ZAWARTOŚCI.....                            | 1  |
| SPIS RYSUNKÓW: .....   | 2  |
| 4. OPIS TECHNICZNY .....                                       | 3  |
| 4.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....                                 | 3  |
| 4.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....                               | 6  |
| 4.3. ZAKRES OPRACOWANIA.....                                   | 6  |
| 5. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....                 | 7  |
| 5.1. ZASILANIE 0,4 kV .....                                    | 7  |
| 5.2. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....            | 7  |
| 5.3. ROZDZIELNICA GŁ. BUDYNKU – RG .....                       | 7  |
| 5.4. ROZDZIELNICA WENTYLACJI RZS.....                          | 8  |
| 5.5. ROZDZIELNICA RUPS .....                                   | 9  |
| 5.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....                  | 9  |
| 5.7. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH .....                       | 10 |
| 5.8. INSTALACJA ODGROMOWA.....                                 | 11 |
| 5.9. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ, WYRÓWNAWCZA .....          | 11 |
| 5.10. INSTALACJA OŚWIETLENIA TERENU.....                       | 12 |
| 5.11. UKŁADANIE LINII ZASILAJĄCEJ 0, 4 kV i MONTAŻ SŁUPÓW..... | 12 |
| 6. INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE.....                                | 14 |
| 6.1. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA.....                              | 14 |
| 6.2. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....               | 14 |
| 7. UWAGI KOŃCOWE.....  | 17 |

|  |             |     |
|--|-------------|-----|
| Dworzec autobusowy, Chelmno ul. Dworcowa 1 | Nr projektu | Tom |
| INSTALACJE ELEKTRYCZNE                     | E647/1/2008 | I   |
| Projekt Wykonawczy                         | str. 2/17   |     |

### Spis rysunków:

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
| 1.  | Schemat rozdziału energii elektrycznej w budynku                   | E647/1-01 |
| 2.  | Plan rozmieszczenia instalacji oświetlenia – poziom parteru        | E647/1-02 |
| 3.  | Plan rozmieszczenia instalacji gniazd wtyczkowych – poziom parteru | E647/1-03 |
| 4.  | Plan instalacji odgromowej – poziom przyziemia                     | E647/1-04 |
| 5.  | Plan instalacji odgromowej – poziom dachu                          | E647/1-05 |
| 6.  | Plan instalacji oświetlenia zewnętrznego                           | E647/1-06 |
| 7.  | Rozdzielnica główna RG – schemat główny                            | E647/1-07 |
| 8.  | Rozdzielnica główna RG – widok i rozmieszczenie aparatów           | E647/1-08 |
| 9.  | Rozdzielnica RK – schemat główny                                   | E647/1-09 |
| 10. | Rozdzielnica RK – widok i rozmieszczenie aparatów                  | E647/1-10 |
| 11. | Rozdzielnica RUPS – schemat główny                                 | E647/1-11 |
| 12. | Rozdzielnica RUPS – widok i rozmieszczenie aparatów                | E647/1-12 |
| 13. | Rezerwa  |           |
| 14. | Schemat strukturalny okablowania strukturalnego                    | E647/1-15 |
| 15. | Schemat strukturalny instalacji nagłośnienia                       | E647/1-16 |
| 16. | Plan rozmieszczenia instalacji nagłośnienia – poziom parteru       | E647/1-17 |

|   |             |     |
|---|-------------|-----|
| Dworzec autobusowy, Chelmino ul. Dworcowa 1 | Nr projektu | Tom |
| INSTALACJE ELEKTRYCZNE                      | E647/1/2008 | I   |
| Projekt Wykonawczy                          | str. 3/17   |     |

## 4. OPIS TECHNICZNY

### 4.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano na podstawie:

- Zlecenia biura architektonicznego
- Podkładów architektonicznych budynku
- Wytocznych projektantów innych branż
- Uzgodnień z biurem architektonicznym.
- aktualnych norm, przepisów i opracowań
- przepisów budowy urządzeń elektroenergetycznych,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Ustaw nr 75/2002 poz.690) z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujących polskich norm i przepisów
 

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| PN-IEC 61024-1:2001            | Ochrona odgromowa obiektów – Zasady ogólne   |
| PN-IEC 61024-1:2001/Apl:2002   | Ochrona odgromowa obiektów – Zasady ogólne   |
| PN-IEC 61024-1-1:2001          | Ochrona odgromowa obiektów – Zasady ogólne – Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych  |
| PN-IEC 61024-1:2001/Apl:2002   | Ochrona odgromowa obiektów – Zasady ogólne – Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych  |
| PN-IEC 661312-1:2001           | Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym – Zasady ogólne  |
| PN-86-/E-5003.01               | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne  |
| PN-89-/E-5003.01               | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Ochrona obostrzona  |
| PN-IEC 61024-1-2:2001          | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Część 1-2: Zasady ogólne – Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych  |
| PN-IEC 364-4-481:1994          | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych |
| PN-IEC 364-703:1993            | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny.  |
| PN-IEC 60050-826:2000          | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  |
| PN-IEC 60050-826:2000/Apl:2000 | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  |
| PN-IEC 60364-1:2000            | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe   |
| PN-IEC 60364-4-41:2000         | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa   |
| PN-IEC 60364-4-42:1999         | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.  |

|  |             |           |
|--|-------------|-----------|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom       |
|  | E647/1/2008 | I         |
|  |             | str. 4/17 |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| PN-IEC 60364-4-43:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.  |
| PN-IEC 60364-4-45:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.  |
| PN-IEC 60364-4-46:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.   |
| PN-IEC 60364-4-47:2001  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa – Postanowienia ogólne – Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym |
| PN-IEC 60364-4-443:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi   |
| PN-IEC 60364-4-473:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym                                  |
| PN-IEC 60364-4-482:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa   |
| PN-IEC 60364-5-51:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne  |
| PN-IEC 60364-5-53:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza   |
| PN-IEC 60364-5-54:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne  |
| PN-IEC 60364-5-56:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa   |
| PN-IEC 60364-5-523:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów  |
| PN-IEC 60364-5-537:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia  |
| PN-IEC 60364-5-534:2003 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami  |
| PN-IEC 60364-6-61:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie odbiorcze  |
| PN-IEC 60364-7-704:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki  |
| PN-IEC 60364-5-52:2002  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie  |
| PN-EN 50310:2002        | Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym  |
| PN-EN 61140:2002 (U)    | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń  |
| PN-EN 60529:2003        | Stopnie ochrony zapewniane przed obudowy (Kod IP)   |

|   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br><i>Projekt Wykonawczy</i> | <i>Nr projektu</i><br><b>E647/1/2008</b> | <i>Tom</i><br><b>I</b> |
|   | <i>str. 5/17</i>                         |                        |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| PN-90/E-05023              | Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi   |
| PN-76/E-05125              | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| PN-EN 12464-1:2002         | Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.  |
| PN-EN 1838:2005            | Oświetlenie awaryjne.  |
| PN-EN 50172:2005           | Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego   |
| BN-84/8984-10              | Telekomunikacyjne sieci zakładowe przewodowe. Instalacje wewnętrzne, w zakresie zachowania odległości zbliżeń z innymi instalacjami teletechnicznymi i elektrycznymi |
| <b>CZYNNOŚCI ODBIOROWE</b> |  |
| PN-IEC 60364-6-61:2000     | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze   |
| PN-88/E04300               | Badanie techniczne przy odbiorach  |
| BN-85/3081-01/1            | Urządzenia i układy elektryczne. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Postanowienia ogólne  |
| PN-EN 12464-1:2002         | Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.  |
| PN-EN 1838:2005            | Oświetlenie awaryjne.  |
| PN-EN 50172:2005           | Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego   |
| BN-84/8984-10              | Telekomunikacyjne sieci zakładowe przewodowe. Instalacje wewnętrzne, w zakresie zachowania odległości zbliżeń z innymi instalacjami teletechnicznymi i elektrycznymi |

|  |             |           |
|--|-------------|-----------|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom       |
|  | E647/1/2008 | I         |
|  |             | str. 6/17 |

#### **4.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji wyrównawczej, instalacji odgromowej oraz oświetlenia zewnętrznego, a także wytyczne do rozmieszczenia instalacji okablowania strukturalnego i instalacji nagłośnienia dla Dworca autobusowego w Chełmnie przy ul. Dworcowej 1.

#### **4.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

W zakres opracowania wchodzi:

1. Rozdzielnica główna budynku RG;
2. Rozdzielnice odbiorcze;
3. Instalacja oświetlenia zewnętrznego na terenie dworca;
4. Instalacja odgromowa,
5. Instalacja wyrównawcza,
6. Instalacje elektryczne wewnętrzne budynku;
7. Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego;
8. Zasilanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji;
9. Instalacja okablowania strukturalnego;
10. Instalacja nagłośnienia

Kabel zasilający budynek oraz usunięcie kolizji słupów oświetleniowych z wjazdem na teren dworca autobusowego zostały zawarte w odrębnych opracowaniach projektowych.

|   |             |           |
|---|-------------|-----------|
| Dworzec autobusowy, Chelmino ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom       |
|   | E647/1/2008 | I         |
|   |             | str. 7/17 |

## 5. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.

### 5.1. ZASILANIE 0,4 kV

Zewnętrzne zasilanie energetyczne budynku oraz oświetlenia zewnętrznego na terenie dworca autobusowego w Chelminie, ujęte zostało w odrębnym opracowaniu.

Niniejszy projekt obejmuje jedynie wewnętrzną linię zasilającą, poprowadzoną ze złącza kablowego zintegrowanego z pomiarem, posadowionego na zewnątrz budynku. Linię tą, w rurze ochronnej, należy ułożyć od złącza kablowego do budynku, wykonać szczelny przepust do budynku i wprowadzić do rozdzielnicy głównej RG.

### 5.2. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zaprojektowano zamontowanie standardowego układu pomiaru bezpośredniego, zlokalizowanego w szafce pomiarowej zintegrowanej ze złączem kablowym. Pole pomiaru bezpośredniego powinno być wydzielone i zaplombowane. Zaprojektowano licznik energii czynnej 3-fazowy, 1 strefowy. Pomiar energii elektrycznej wraz z kablem zasilającym ujęto w odrębnym opracowaniu projektowym.

### 5.3. ROZDZIELNICA GŁ. BUDYNKU – RG

Zasilanie rozdzielnicy RG zaprojektowane zostało ze złącza kablowego, posadowionego na zewnątrz budynku; trasę kabla pokazano na planie zagospodarowania terenu rys. nr E647/1-06. Rozdzielnica została zaprojektowana jako przyścienna, o stopniu ochrony IP54. Rozdzielnice należy posadowić we wnęce w korytarzu na parterze.

W układzie rozdzielczym, rozdzielnica RG jest głównym punktem zasilającym cały budynek. Wyposażona jest w rozłącznik główny budynku, z cewką wybijakową wyzwalaną przyciskiem p.poż „główny wyłącznik prądu”, usytuowanym przy wejściu służbowym do budynku, zabezpieczenia obwodów instalacji oświetleniowej i obwodów gniazd wtyczkowych, rozdzielnicy wentylacji i klimatyzacji RZS oraz ochronę przeciwprzebieciową pierwszego i drugiego stopnia.

Z rozdzielnicy zasilane są ponadto odbiory technologiczne potrzebne dla funkcjonowania dworca autobusowego i oświetlenie zewnętrzne na terenie dworca autobusowego.

Schemat głównej rozdzielnicy jak i rozmieszczenie aparatów w rozdzielnicy pokazane zostało na rys nr E647/1-07 i E647/1-08.

**Rozdzielnica główna powinna posiadać 30% rezerwę miejsca na ewentualną przyszłą rozbudowę instalacji.**

|  |             |     |
|--|-------------|-----|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom |
|  | E647/1/2008 | I   |
| str. 8/17  |             |     |

**Pożarowe wyłączenie** zasilania budynku rozwiązano w oparciu o instalację przycisku pożarowego. Zaprojektowano przycisk umożliwiający jednoczesne wyłączenie zasilania wszystkich odbiorów zasilanych z rozdzielnic głównej budynku.

Lokalizację przycisków pokazano na planie instalacji elektrycznych (rys. nr E647/1-03). Instalację przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy wykonać przewodem niepalnym HDGs 3x1.5 mm<sup>2</sup>.

#### 5.4. ROZDZIELNICA WENTYLACJI RZS.

Zasilanie rozdzielnic RZS przewiduje się z rozdzielnic RG, który wprowadzić należy bezpośrednio na rozłącznik główny rozdzielnic.

Rozdzielnica zostanie zaprojektowana przez dostawcę urządzeń wentylacyjnych.

Usytuowanie rozdzielnic wg. lokalizacji wskazanej przez projektanta branży wentylacyjnej. Z rozdzielnic przewiduje się zasilanie wszystkich odbiorów związanych z centralą nawiewno-wyciągową. Lokalizację szafki zasilająco-sterującej uzgodnić z wykonawcą branży sanitarnej.

Dodatkowo z rozdzielnic głównej zaprojektowano zasilanie dla dwóch wentylatorów dachowych typu „FEN”. Zasilanie doprowadzić poprzez szafkę zasilająco-sterującą z zamontowanym sterownikiem automatycznej kontroli ciągu wentylacyjnego np. EOL 1F. Kompletny zestaw zasilająco-sterujący należy zakupić w porozumieniu z wykonawcą branży sanitarnej i będzie się on składał z:

- 4-modułowej rozdzielnic o stopniu ochrony IP55,
- elektroniczny moduł sterujący EOL
- wyłącznik nadprądowy S301 (zabezpieczenie elektronicznego modułu sterującego oraz silnika wentylatora)
- listwę PE,
- komplet dławic oraz osłon śrub mocujących
- sondy pomiarowej,

Wszystkie silniki będą zabezpieczone od zwarć wyzwalaczami elektromagnetycznymi wyłączników zwarciovych. Zabezpieczenie od przeciążeń wykonane będzie, zależnie od typu silnika, albo wyzwalaczami termicznymi wyłączników zwarciovych, albo przekaźnikami termicznymi, albo zamontowanymi w uzwojeniach silnika czujnikami termicznymi z wyjściem stykowym.

Sposób zabezpieczenia może ulec zmianie w przypadku dostarczenia silnika innego typu niż przewidziano w projekcie wentylacji.

Część silników wentylatorów będzie zasilana z obwodów oświetleniowych i załączane łącznikami razem z oświetleniem z pomieszczeń, które obsługują – zgodnie z wytycznymi projektu wentylacji.

Silniki trudnodostępne (wentylatory dachowe) będą wyposażone w wyłączniki serwisowe (dostawa razem z urządzeniem), zamontowane przy silnikach i umożliwiające odłączenie od silnika wszystkich obwodów podczas napraw i remontów.

Instalacja będzie wykonana kablami YKY lub przewodami kabelkowymi typu YDY z izolacją na napięcie 750V, (kable i przewody układane na dachu muszą być odporne na działanie promieni ultrafioletowych i warunków atmosferycznych).

Wykonanie instalacji szczelne w stopniu ochrony IP54.



|  |             |           |
|--|-------------|-----------|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom       |
|  | E647/1/2008 | I         |
|  |             | str. 9/17 |

## 5.5. ROZDZIELNICA RUPS

Zasilanie rozdzielnic RUPS-u zaprojektowano z rozdzielnic głównej RG, kablem przekrojach wg. schematu strukturalnego zasilania E647/1-01, poprzez zasilacz bezprzerwowy UPS o mocy 7,5kVA, produkcji przodujących firm.

Rozdzielnica została zaprojektowana jako natynkowa, płytki, posadowiona w pomieszczeniu technicznym na parterze.

Z rozdzielnic RUPS przewiduje się zasilanie serwerów komputerowych oraz systemów ochrony budynku, takich jak system antywłamaniowy, centrale telefoniczną, instalację rozgłoszeniową.

## 5.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.

Rozmieszczenie punktów oświetleniowych w pomieszczeniach budynku zostało przedstawione na planach instalacji rys nr E647/1-02.

Szczegółowy dobór typu opraw oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz ich lokalizacji należy ostatecznie uzgodnić z Architektem i Inwestorem (przed zakupem wszystkich opraw, najlepiej zamówić po jednej sztuce i dokonać prezentacji opraw na budowie w miejscu, gdzie powinny być zamontowane).

Obwody oświetlenia zasilane są z rozdzielnic RG. Sterowanie obwodami oświetlenia może odbywać się ręcznie lub automatycznie.

Pozostałe pomieszczenia budynku załączane są łącznikami instalacyjnymi.

W pomieszczeniach wilgotnych przewiduje się zamontowanie osprzętu szczelnego minimum IP44.

Całą instalację należy wykonać przewodami kabełkowymi typu YDY z izolacją na napięcie 750V. Instalację oświetlenia prowadzić należy pod tynkiem.

Projekt przewiduje również zasilanie oświetlenia zewnętrznego, które załączane jest poprzez czujnik zmierzchowy lub ręcznie – przełącznikiem zamontowanym na elewacji drzwi rozdzielnic głównej RG. Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego przedstawione zostało na planach rys. nr E647/1-06.

Instalację oświetlenia zewnętrznego należy wykonać kablami YKY o nap. izolacji 1kV.

Szczegółowy dobór typu opraw oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz ich lokalizacji należy ostatecznie uzgodnić z Architektem i Inwestorem (przed zakupem wszystkich opraw, najlepiej zamówić po jednej sztuce i dokonać prezentacji opraw na budowie w miejscu, gdzie powinny być zamontowane).

Wszystkim oprawom zewnętrznym należy zapewnić odpowiedni stopień ochrony IP55.

Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 „Oświetlenie awaryjne” i PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”.

Oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać średnie natężenie min. 1lx w osi drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić 0,5lx.

|  |             |     |
|--|-------------|-----|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom |
|  | E647/1/2008 | I   |
| str. 10/17   |             |     |

Oświetlenie drogi ewakuacji powinno załączyć się po czasie max. 2 sekund od zaniku napięcia. Olsnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie dzięki ograniczaniu światłości opraw w obrębie pola widzenia.

Obwody oświetlenia awaryjnego będą zasilane z rozdzielnicy głównej RG. Jako oświetlenie ewakuacyjne wykorzystano część opraw oświetlenia podstawowego, które to oprawy zostaną wyposażone w inwertery, podtrzymujące napięcie na oprawie przez okres 2h. Sprawność opraw oświetlenia ewakuacyjnego powinna wynosić 20% dla świetlówki 1x58W.

Szczegółowy dobór typu opraw oświetlenia wewnętrznego, osprzętu instalacji elektrycznej oraz ich lokalizacji należy ostatecznie uzgodnić z Architektem i Inwestorem (przed zakupem wszystkich opraw, najlepiej zamówić po jednej sztuce i dokonać prezentacji opraw na budowie w miejscu, gdzie powinny być zamontowane).

## 5.7. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH

Zaprojektowano zasilanie gniazd wtyczkowych 230V:

1. w pomieszczeniach biurowych:
  - o gniazdka ogólne 230V na stanowiskach pracy, montowane w listwach naściennych, koloru białego lub w puszkach podłogowych;
  - o gniazdka ogólne 230V, montowane w ściankach działowych, na wys. 30cm od podłogi;
  - o gniazdka 230V dla sprzętaczek, montowane w pobliżu wejść do pomieszczeń na wys. 30 cm.
2. w pomieszczeniach technicznych, gospodarczych, gniazda 230V ogólne i dla sprzętaczek montowane w ściankach działowych, na wys. 30cm od podłogi;
3. w pomieszczeniu dla kierowców, gniazda 230V do zasilania odbiorów ogólnych kuchennych, montowane 30cm nad blatem stojących szafek kuchennych; gniazda te będą zabezpieczone wyłącznikiem nadmiarowym z członem różnicowoprądowym.

Cała instalacja będzie wykonana przewodami typu YDY z izolacją na napięcie 750V, prowadzona, na korytkach kablowych i w rurkach osłonowych z PCV, bądź w części biurowej pod tynkiem, listwach przypodłogowych oraz w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi.

W pomieszczeniach zaplecza technicznego oraz pomieszczeniach sanitarnych, przewiduje się zamontowanie osprzętu szczelnego.

Rozmieszczenie osprzętu zostało przedstawione na planach jako propozycja. Ostateczne rozmieszczenie oraz typy osprzętu zależą będą od ostatecznej aranżacji wnętrz. Należy zatem przed zakupem osprzętu uzgodnić typy i ich ostateczną lokalizację z głównym Architektem. Do Wykonawcy robót elektrycznych należeć będzie, aby dobrany ostatecznie przez Architekta osprzęt spełniał zgodnie z przepisami wymagane parametry techniczne, tzn. osprzęt montowany w łazience posiadał - IP44 (w zależności od tego w której strefie będzie montowany).

|   |                            |          |
|---|----------------------------|----------|
| Dworzec autobusowy, Chelmo ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu<br>E647/1/2008 | Tom<br>I |
|   | str. 11/17                 |          |

## 5.8. INSTALACJA ODGROMOWA

### Uziom

Jako element uziomowy instalacji odgromowej wykorzystuje się system uziomów otokowych z wykorzystaniem bednarki Fe/Zn 30x4. Bednarkę ułożyć na etapie prac ziemnych i wyprowadzić wypusty do podłączenia przewodów odprowadzających oraz do podłączenia instalacji wyrównawczej.

### Przewody odprowadzające

Jako przewody odprowadzające dla budynku dworca, zaprojektowano drut  $\varnothing 8\text{mm}$  prowadzony w rurkach ochronnych pod elewacją. Dla zadaszenia stanowisk zaprojektowano naturalne przewody odprowadzające w postaci stalowych słupów konstrukcyjnych wiaty.

Przewody odprowadzające połączyć z uziomem otokowym przy pomocy złącz kontrolnych.

### Zwody poziome niskie.

Na dachu budynku zaprojektowano zwody poziome niskie. Przyjęto zastosowanie metody naciągowej do układania zwodów poziomych. Instalację wykonać drutem stalowym  $\varnothing 8\text{mm}$ , mocowanym na specjalnych uchwytach. Zwody poziome niskie połączyć metalicznie z przewodami odprowadzającymi oraz z metalową osłoną wylotu kominów, z elementami konstrukcyjnymi znajdującymi się na dachu.

### Połączenia elementów instalacji odgromowej.

Dodatkowo w celu ochrony obudów central nawiewno-wyciągowych oraz wentylatorów dachowych zamontowanych na dachu projektuje się instalację zwodów pionowych wykonanych z pręta stalowego ocynkowanego DFe/Zn  $\varnothing 12\text{mm}$ . Zwody należy instalować tak aby koniec zwodu wystawał ok. 2,0m ponad najwyższy punkt danej centrali. Zwody należy instalować po 2 sztuki przy każdej centrali klimatyzacyjnej poprzez metaliczne połączenie (spawanie) do ramy konstrukcyjnej każdej centrali. Zwody połączyć z siatką zwodów poziomych na dachu.

Jako ochronę od przepięć zastosowano w rozdzielnicy RG ochronniki przepięciowe (iskierniki i warystory) np. firmy PHOENIX CONTACT.

## 5.9. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ, WYRÓWNAWCZA

Sieć elektryczna odbiorcza w budynku pracować będzie w układzie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie.

Przewody neutralne N i ochronne PE połączone będą tylko w rozdzielnicy głównej nn.

Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego, należy je przyłączyć je do szyn ochronnych PE w poszczególnych rozdzielnicach i tablicach zasilających.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – podstawowa jest realizowana przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych.

|   |             |     |
|---|-------------|-----|
| Dworzec autobusowy, Chelmo ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom |
|   | E647/1/2008 | I   |
| str. 12/17  |             |     |

Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

W ochronie przed dotykiem pośrednim – dodatkowo zastosowano szybkie wyłączanie.

Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączania realizowana będzie przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi ),
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
- sieć uziemień wyrównawczych.

Dodatkowo w celu wyrównania potencjałów na obudowach aparatów i sprzętu elektrycznego zainstalowanych w całym budynku przewiduje się zainstalowanie głównej szyny wyrównawczej i sieci lokalnych szyn, połączonych między sobą i podłączonych do uziomu instalacji odgromowej.

**Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciw porażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie i chroniący przed korozją. Przewody ochronne PE, uziemiające E oraz wyrównawcze CC powinny być oznaczone kolorami zielonym i żółtym.**

## 5.10. INSTALACJA OŚWIETLENIA TERENU

Zgodnie z planem zagospodarowania terenu (rysunek E647/1-06), dla terenu dworca autobusowego zaprojektowano oświetlenie terenu, z zastosowaniem słupów oświetleniowych z oprawami 100W. Oświetlenie terenu będzie zasilane z rozdzielnicy głównej RG budynku.

W rozdzielnicy głównej RG zaprojektowano obwody oświetlenia zewnętrznego, które zostaną wyposażone w zegar sterujący i przekaźnik zmierzchowy do sterowania tymi obwodami. Słupy zasilane są kablami YKY 5x6mm<sup>2</sup>. Oprawy podzielono w taki sposób aby umożliwić załączenie oświetlenia wieczorowego i całonocnego.

Stalowe słupy, łączyć należy z bednarką prowadzoną z siecią zasilającą budynek.

Szczegółowy dobór typu opraw oświetlenia zewnętrznego, słupów oświetleniowych oraz ich lokalizacji należy ostatecznie uzgodnić z Architektem i Inwestorem (przed zakupem wszystkich opraw, najlepiej zamówić po jednej sztuce i dokonać prezentacji opraw na budowie w miejscu, gdzie powinny być zamontowane).

## 5.11. UKŁADANIE LINII ZASILAJĄCEJ 0, 4 kV i MONTAŻ SŁUPÓW

Trasy linii kabli zasilających słupy oświetlenia terenu pokazano na rysunku nr E647/1-06.

Całość robót kablowych należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 – „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” oraz normą N SEP-E-004.

Projektowane linie kablowe układać należy w ziemi na głębokości 70cm, linią falistą z zapasem (do 3% długości wykopu). Kabel należy układać na podsypce piaskowej o grubości min. 10cm, następnie przykryć je 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą gruntu rodzimego, a następnie przykryć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Między folią a kablem odległość powinna wynieść min. 25cm.

Przejście kabli przez ulicę oraz skrzyżowanie z innymi liniami kablowymi i urządzeniami podziemnymi układać należy w rurkach osłonowych NPCV  $\phi$ 110. Przepust ochronny powinien

|   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| Dworzec autobusowy, Chelmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br><i>Projekt Wykonawczy</i> | <i>Nr projektu</i><br><b>E647/1/2008</b> | <i>Tom</i><br><b>I</b> |
|   | <i>str. 13/17</i>                        |                        |

chronić kabel na całej długości skrzyżowania z dodatkiem 0,5m z każdej strony. Przepust należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody i zamulaniem. Kabel należy układać centrycznie w wejściu do przepustu.

Skrzyżowanie projektowanego kabla 0,4kV z kablami istniejącymi 0,4kV układać w rurkach NPCV  $\phi 110$  zachowując przepisowe odległości podane w tabeli nr 1 normy PN-76/E-05125.

Odległości kabla układanego w ziemi od innych urządzeń podziemnych zachowywać zgodnie z tabelą nr 2 normy PN-76/E-05125.

Na kablu zasilającym należy zastosować w odstępach co 10m opaski kablowe z tworzywa z trwale wygrawerowanym oznaczeniem. W treści należy podać następujące dane: „obwód oświetlenia zewn. nr ...”, typ i przekrój kabla, rok budowy.

|  |             |     |
|--|-------------|-----|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom |
|  | E647/1/2008 | I   |
| str. 14/17   |             |     |

## 6. INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE.

### 6.1. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA

Dla budynku dworca autobusowego zaprojektowano rozmieszczenie instalacji nagłośnienia. Nagłośnienie przeznaczone jest głównie do przekazu mowy oraz opcjonalnie do przekazu tzw. „tła muzycznego” i nie spełnia wymogów instalacji nagłośnienia do przekazywania komunikatów ewakuacyjnych.

Głośniki będą zamontowane w pomieszczeniu poczekalni, w pomieszczeniu kierowców oraz na zewnątrz na ścianach budynku.

Przekaz informacji, komunikatów będzie prowadzony z pomieszczenia dyspozytora.

W pomieszczeniu tym należy zamontować szafę teletechniczną z wyposażeniem (wzmacniacz, przedwzmacniacz systemowy, odtwarzacz CD, MP3 – szczegóły należy uzgodnić z wybranym producentem systemu) oraz stację wywoławczą z mikrofonem z gongiem (gong przedzapowiedziowy programowany)

### 6.2. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Zaprojektowano wyposażenie budynku dworca autobusowego w sieć okablowania strukturalnego dla potrzeb łączności informatycznej i telefonicznej. Jej zadaniem jest realizacja wewnętrznych i zewnętrznych połączeń telefonicznych oraz wymiana informacji w ramach wewnętrznych i zewnętrznych systemów informatycznych.

Sieć okablowania strukturalnego składa się z instalacji logicznej oraz instalacji telefonicznej. Zarówno instalacja logiczna, jak i telefoniczna zaprojektowana jest w ten sposób, że w każdej chwili dowolna linia sieci logicznej może pełnić funkcję sieci telefonicznej i odwrotnie.

Sieć składać się będzie z następujących elementów funkcjonalnych:

- Budynkowego Punktu Dystrybucyjnego – BPD, połączonego z siecią zewnętrzną telefoniczną,
- Linii okablowania poziomego UTP, łączących BPD z gniazdami odbiorczymi RJ45 – w liniach zastosowano kable miedziane 4 parowe, kategorii 5e.

Całość sieci będzie okablowana w systemie gwiazdy hierarchicznej.

Topologia gwiazdy zapewnia możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek. W przypadku awarii dowolnej linii, przestaje pracować tylko ta stacja robocza, która jest połączona poprzez uszkodzoną linię.

Zasilanie Głównego Punktu Dystrybucyjnego będzie wykonane z UPS poprzez rozdzielnicę RUPS. Zewnętrzna sieć telefoniczna przyłączona będzie do tablicy TTG, w której zainstalować należy odgromniki gazowe firmy KRONE dla ograniczenia przepięć w linii zewnętrznej.

Główna szafa dystrybucyjna BPD będzie zawierać urządzenia aktywne dla sieci komputerowej, panele krosownicze przełączające sieć oraz osprzęt instalacyjny.

Osprzęt aktywny dla sieci komputerowej nie wchodzi w skład niniejszego opracowania.

|  |             |            |
|--|-------------|------------|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br><br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br><br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom        |
|  | E647/1/2008 | I          |
|  |             | str. 15/17 |

W pomieszczeniu dyspozytora zamontować szafkę dystrybucyjną BPD, do szafki zamontować centralę telefoniczną w wykonaniu rack 19'', zapewniającą 2 niezależne linie zewnętrzne. Podłączenie zewnętrzne powinno zapewniać także niezależne linie telefoniczne do podłączenia instalacji alarmowej (powiadamanie agencji ochrony).

Zastosowana centrala musi mieć budowę modułową umożliwiającą jej rozbudowę lub zmianę konfiguracji. Ponadto przewidzieć należy awaryjne jej zasilanie.

**Gniazdo, z którego będzie zasilana centrala telefoniczna należy uziemić tak, aby oporność uziemienia wynosiła  $R=0,5\Omega$ .**

Schemat strukturalny sieci okablowania strukturalnego przedstawiony został na rys. nr E647/2-15. Główna szafa dystrybucyjna BPD wyposażona jest w panele krosownicze (patch panele) - przełączające sieć, listwę z 5 gniazdami 220V, do której należy doprowadzić zasilanie 230V z rozdzielniczy RUPS z niezależnego obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem nadmiarowym oraz może być wyposażona w urządzenia aktywne dla sieci komputerowej (typu koncentrator, przełącznik).

Osprzęt aktywny dla sieci komputerowej nie wchodzi w skład niniejszego opracowania.

### **Sposób prowadzenia kabli komputerowych skrętka 4-parowa UTP:**

Przed rozpoczęciem prac należy określić najlepsze trasy przebiegów kablowych. Następnie należy przygotować schematy okablowania numerując poszczególne kable. Potem trzeba stwierdzić, które punkty są niebezpieczne ze względu na ostre rogi, czy punkty załamania kabla. Instalację należy rozpocząć od odcinków najdalszych. Przy przeciąganiu kabla nie należy go przeciążyć. Przed rozpoczęciem instalacji odcinka należy kabel oznaczyć zgodnie z poprzednio przygotowanym schematem.

W trakcie instalacji należy przestrzegać minimalnego promienia zgięcia kabla (nie załamywać kabla!!!), oraz unikać miejsc gdzie mogą nastąpić zakłócenia. Kable w trakcie i po instalacji nie powinny być naciągnięte – należy pamiętać, aby je odpowiednio przymocować w odcinkach pionowych. Linie elektryczne powinny być przecinane pod kątem 90 stopni.

Należy zachować max odległość od szafy dystrybucyjnej do gniazda, nie powinna ona przekroczyć 90m.

### **Unikanie zakłóceń**

- ❑ Kable TP powinny być oddzielone od kabli elektrycznych. Należy albo wyznaczyć różne ich przebiegi albo zachować zalecaną minimalną odległość między nimi.
- ❑ Kable TP powinny znajdować przynajmniej w odległości 20 cm od jarzeniówek, gdy są one uziemione lub 40 cm, gdy nie są.
- ❑ Aczkolwiek zaleca się utrzymanie minimalnej odległości 1 m od urządzeń zasilanych z sieci elektrycznej takich jak kopiarki, ekspresy do kawy itp. zakłócenia elektromagnetyczne od takich urządzeń zazwyczaj nie są problemem.
- ❑ Zakłócenia mogą się pojawić, gdy kable TP są montowane w pobliżu urządzeń emitujących fale radiowe. takich jak anteny nadawcze, radary itp.

|  |             |            |
|--|-------------|------------|
| Dworzec autobusowy, Chelmno ul. Dworcowa 1<br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom        |
|  | E647/1/2008 | I          |
|  |             | str. 16/17 |

### Zalecenia instalacyjne

- ❑ Minimalna odległość od linii elektrycznej dla kabla UTP wynosi 127mm (dla linii przesyłających do 5kVA).
- ❑ W szachcie elektrycznym kable elektryczne i komputerowe umieścić należy w osobnych wydzielonych częściach szachtu .
- ❑ Minimalny promień zgięcia dla kabla UTP/FTP wynosi 80mm.
- ❑ Kabel ze szpuli powinien być wyciągany przez jedną osobę z siłą nie większą niż 10 kg .
- ❑ Kabla nie należy odcinać ze szpuli jak najdłużej, co pozwala unikać nadmiernego skręcania i załamywania kabla.
- ❑ Kable biegnące obok siebie można ze sobą związać, jednak niezbyt mocno.
- ❑ Od strony szafy należy pozostawić co najmniej 3 m kabla, od strony gniazdek – 30-50cm.

Po zakończeniu robót należy opracować dokumentację powykonawczą i wykonać pomiary. Każdy kanał transmisyjny okablowania strukturalnego poziomego powinien zostać odpowiednio przetestowany. Testy okablowania gwarantują poprawność funkcjonowania okablowania oraz są elementem potrzebnym do uzyskania gwarancji na system okablowania strukturalnego.

Pierwszy etap testów polega na wykonaniu testów statycznych. Należą do nich pomiary ciągłości połączeń, sprawdzenie prawidłowości rozszycia żył po obu stronach kabli i prawidłowości rozszycia żył w ramach poszczególnych par przewodów.

Drugi etap testów to pomiary dynamiczne w paśmie 100MHz, gdzie dla każdego kanału transmisyjnego pomierzone zostaną :

- impedancja falowa,
- tłumienność kanału,
- wartość przesłuchu zbliżonego NEXT,
- długość kabla.

Wyniki tych pomiarów powinny być załączone do dokumentacji powykonawczej.



|  |             |     |
|--|-------------|-----|
| Dworzec autobusowy, Chełmno ul. Dworcowa 1<br>INSTALACJE ELEKTRYCZNE<br>Projekt Wykonawczy | Nr projektu | Tom |
|  | E647/1/2008 | I   |
| str. 17/17   |             |     |

## 7. UWAGI KOŃCOWE.

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V. Instalacje elektryczne w zakresie nie sprzecznym z istniejącymi normami i przepisami.

Po zakończeniu robót należy wykonać sprawdzenia odbiorczego instalacji, opracować dokumentację powykonawczą i instrukcję eksploatacji .

Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V. Instalacje elektryczne oraz normę PN-IEC-6034-6-61 i PN-88/E-04300 Badania techniczne przy odbiorach.