

## **1 Strona tytułowa**

## 2 Spis zawartości dokumentacji

1	Strona tytułowa .....	1
2	Spis zawartości dokumentacji .....	2
3	Spis rysunków.....	2
4	Dane wejściowe do projektowania .....	3
4.1	Przedmiot i zakres opracowania .....	3
4.2	Podstawa opracowania .....	3
5	Opis techniczny .....	3
5.1	Budowa przyłącza kablowego .....	3
5.2	Rozdzielnice obiektowe .....	4
5.3	Obwody gniazdowe 230 V .....	5
5.4	Obwody gniazdowe 400V .....	5
5.5	Instalacja oświetleniowa .....	5
5.6	Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego .....	6
5.7	Instalacja odgromowa i uziemiająca .....	6
5.8	Ochrona przed przepięciami .....	7
5.9	Ochrona przeciwporażeniowa.....	7
5.10	Instalacja przyzewowa .....	7
5.11	Instalacja alarmowa detekcji gazu .....	8
6	Projektowana linia oświetlenia drogowego .....	8
6.1	Wytyczne układania i montażu kabla .....	8
6.2	Skrzyżowania i zbliżenia .....	8
6.3	Latarnie oświetleniowe .....	9
6.4	Ochrona przeciwporażeniowa .....	9
6.5	Obliczenia .....	9
7	Obliczenia mocy .....	9
8	Informacja na temat planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – plan BIOZ .....	10
9	Odstępstwa od dokumentacji projektowej .....	11
10	Uwagi końcowe .....	11
11	Zestawienie przepisów i norm .....	11

## 3 Spis rysunków

Lp.	Tytuł rysunku	nr
1	Rzut parteru – instalacja gniazd wtykowych	1E
2.	Rzut parteru – instalacja oświetleniowa	2E
3	PODDASZE - centrale wentylacyjne CW 1 oraz CW2	3E
4	DACH - instalacja odgromowa	4E
5	SCHEMAT ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG	5E
6	SCHEMAT ROZDZIELNICY KOTŁOWNI RK	6E
7	SCHEMAT ROZDZIELNICY SERWEROWNII RS	7E
8	SCHEMAT JEDNOKRESKOWY OŚWIEŚLENIA ZEWN.	8E
9	WEWNĘTRZNA INSTALACJA ZASILAJĄCA	9E

## 4 Dane wejściowe do projektowania

### 4.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt branży elektrycznej budowy żłobka Gryfowie Śląskim na dz. nr 35, 83, 545/8, obręb 2 przy ul. Floriańskiej . W projektowanej części budynku zaprojektowano następujące instalacje :

- instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego,
- gniazd jednofazowych 230 V i oraz gniazd 3-fazowych 400V,
- zasilanie urządzeń technologicznych,
- alarmowa detekcji gazu,
- przyzewowa,
- odgromową,
- oświetlenia zewnętrznego,
- ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- połączeń wyrównawczych,
- ochrony przeciwprzepięciowej

W opracowaniu, w części opisowej podano przykładowo Nazwy producentów, wskazano również jakie materiały należy zastosować do osiągnięcia zamierzonego celu jakim jest budowa żłobka. Zgodnie z Prawem Zamówień Publicznych możliwe jest użycie materiałów o równoważnych parametrach przy czym parametry te wskazano w niniejszym projekcie oraz w specyfikacji technicznej.

### 4.2 Podstawa opracowania

Podstawy opracowania:

- zlecenie i wytyczne inwestora,
- projekt architektoniczny,
- Warunki przyłączenia podmiotu do sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.
- Umowa przyłączeniowa do sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.,
- obowiązujące normy, warunki techniczne oraz przepisy budowy urządzeń elektrycznych
- literatura techniczna z zakresu instalacji elektrycznych,
- katalogi i albumy aparatów i urządzeń elektrycznych,

## 5 Opis techniczny

### 5.1 Budowa przyłącza kablowego

W celu przyłączenia obiektu do sieci elektroenergetycznej, należy na terenie dz. nr 35, 83, 545/8, w miejscu wskazanym na projekcie zagospodarowania terenu, zabudować zestaw złączowo-pomiarowy, z którego, należy wyprowadzić przyłącze energetyczne do projektowanej rozdzielniczy głównej budynku żłobka. Przyłącze wykonać kablem 0,6/1 kV typu YKY 5x50 mm<sup>2</sup>. Projektowane przyłącze kablowe układać w wykopie, na głębokości 70 cm, na 10 cm warstwie piasku, linią falistą z zapasem 3%, przykryć 10 cm warstwą piasku oraz ok. 30 cm warstwą gruntu rodzimego. Całą trasę oznaczyć folią koloru niebieskiego układaną na głębokości około 30 cm poniżej powierzchni gruntu. Projektowany kabel w układać w osłonach otaczających typu DVK/SRS śr. zewn. 110 mm. Wszystkie przepusty uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci. Na kabel nanieść oznaczniki z informacją o jego rodzaju, kierunku, napięciu znamionowym, właścicielu, wykonawcy oraz datą

wykonania trasy kablowej. Na końcu kabla nanieść oznaczniki faz oraz głowiczki (palczatki) kablowe wykonane w technologii termokurczliwej. Przestrzegać wszystkich wytycznych i uwag zawartych w uzgodnieniach z właścicielami i zarządcami poszczególnych nieruchomości. Po wykonaniu robót w gruncie, teren w miejscu wykonanych prac uporządkować. Przywrócić nawierzchnie dróg oraz poboczy do stanu pierwotnego, odtwarzając wszystkie ich warstwy wraz z zagęszczeniem i utwardzeniem w stopniu odpowiednim do stopnia pierwotnego wykonania nawierzchni. Zachować szczególną ostrożność w miejscach zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym w gruncie zagospodarowaniem podziemnym. Należy w tych miejscach wykop wykonać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego. W budynku kabel ułożyć w posadzce w rurze ochronnej i wprowadzić do projektowanej rozdzielni RG.

## 5.2 Rozdzielnice obiektowe

W obiekcie przewidziano zainstalowanie wydzielonych tablic:

- rozdzielnicę głównej RG,
- rozdzielnic CW1 i CW2 dla wentylatorowni,
- rozdzielnic Centrali Chłodu
- rozdzielnic RK dla zasilania obwodów kotłowni,
- rozdzielnic RS dla zasilania obwodów serwerowni,
- rozdzielnic RK dla zasilania obwodów kotłowni.

Rozdzielnice wyposażać w aparaty elektryczne zgodnie z załączonymi schematami, uwzględniając szczegółowy dobór aparatury rozdzielczej i zabezpieczeniowej zgodnie z odpowiednimi rysunkami. Lokalizację rozdzielnic przedstawiono na rysunkach. Wyposażać w etykiety informacyjne i ostrzegawcze. Zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych, uszkodzeniami mechanicznymi, wpływem czynników atmosferycznych. Wszystkie elementy będące pod napięciem, znajdujące się w rozdzielnicach, należy osłonić osłonami izolacyjnymi, tak aby, uniemożliwić przypadkowe porażenie prądem elektrycznym.

Rozdzielnicę RG niskiego napięcia projektuje się dla części głównej w miejscu pokazanym na rysunku, jako naścienną, mocowaną do ściany, klasy min. IP 44, szafy metalowe przystosowane do montażu w zestawy, drzwi metalowe pełne zamykane na klucz, wentylacja grawitacyjna wyposażoną w część zasilającą, oraz rozdzielczą. W rozdzielni RG przewidziano zainstalowanie wyłącznika DPX 160 A z wyzwalaczem wzrostowym pełniącego funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Drzwi rozdzielni RG należy oznakować znakiem bezpieczeństwa wg PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa, Techniczne środki przeciwpożarowe: „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Punkty sterowania zdalnego przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu zlokalizowane będą przy drzwiach wejściowych do budynku - zabudowane w ścianie kasety – przyciski z szybką „WYŁ. GŁ. P.POZ.” Wyłącznik główny z cewką podnapięciową odcinający zasilanie w całym budynku zaprojektowano w rozdzielnicę głównej RG. Szybę PE rozdzielnicę połączyć z instalacją uziemiającą bednarką FeZn 40x4 mm<sup>2</sup>. Projektowana rozdzielnica zasilająca obwody odbiorcze oraz podrozdzielnie kotłowni, serwerowni oraz central wentylacyjnych.

Na poddaszu przewidziano zainstalowanie central wentylacyjnych. Centrale wentylacyjne dostarczane są wraz z własnymi rozdzielnicami zasilająco-sterowniczymi. Wewnętrzne linie zasilające centrale projektuje się przewodem YDY 5\*4 mm<sup>2</sup> w układzie TN-S układanymi w bruzdach pod tynkiem oraz w korytku instalacyjnym.

Wewnętrzną linię zasilającą rozdzielnicę RK obsługującą kotłownię projektuje się przewodem YDY 5\*10 mm<sup>2</sup> w układzie TN-S układanymi w bruzdach pod tynkiem oraz w korytku instalacyjnym.

Wewnętrzną linię zasilającą rozdzielnicę RS obsługującą serwerownię projektuje się przewodem YDY 5\*4 mm<sup>2</sup> w układzie TN-S układanymi w bruzdach pod tynkiem oraz w korytku instalacyjnym.

Wewnętrzną linię zasilającą rozdzielnicę centrali chłodu projektuje się przewodem YKY 5\*10 mm<sup>2</sup> w układzie TN-S układanymi w bruzdach pod tynkiem oraz w korytku instalacyjnym.

### 5.3 Obwody gniazdowe 230 V

Instalację projektuje się przewodami układanymi podtynkowo. Zasilanie instalacji gniazd projektuje się wykonać od rozdzielnic głównej RG. Do instalacji gniazd jednofazowych należy zastosować przewody YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V. We wszystkich pomieszczeniach należy zainstalować gniazda ze stykiem ochronnym, do których należy podłączać przewód ochronny „PE”. Gniazda wyposażać w przesłony styków jako zabezpieczenie dodatkowe przed dziećmi. Gniazda 230V pod zmywarkę/pralkę montować na h=0,4 m od posadzki. Gniazda 230V w sanitariatach oraz w pomieszczeniach dostępnych dla dzieci na h=1,5 m od posadzki. Gniazda nad meblami na h=1,1 od posadzki. Pozostałe gniazda 230V montować na h=0,3 od posadzki. Wysokość montażu gniazd dostosować do montowanych urządzeń. Obwody gniazd jednofazowych w kuchni, w pomieszczeniach socjalnych i sanitarnych winny być zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie zadziałania 30 mA.

### 5.4 Obwody gniazdowe 400V

Zaprojektowano instalację do zasilania odbiorników 3-fazowych stałych i ruchomych zlokalizowanych w kuchni, zmywalni oraz pomieszczeniach technicznych. Wszystkie odbiorniki 3-fazowe należy zasilć poprzez gniazda 400V dostosowane do pracy w systemie TN-S, o stopniu ochrony IP44 w obudowie z wyłącznikiem. Instalację zasilającą odbiorniki 3-fazowe należy wykonać przewodem typu YDYżo 5x4(6) mm<sup>2</sup> 450/750V prowadzonym w bruzdach pod tynkiem, z użyciem osprzętu podtynkowego oraz w wydzielonych pomieszczeniach w rurach bądź listwach instalacyjnych, z użyciem osprzętu na tynkowego. Gniazda wtykowe instalować na wysokości: 1,20m. Dokładna lokalizacja gniazd i typ osprzętu elektroinstalacyjnego do określenia przez instalatora, w uzgodnieniu z inwestorem. Wysokość montażu gniazd dostosować do montowanych urządzeń. Obwód zasilający kuchnię elektryczną zakończyć puszką rozgałęźną 3P+N+PE (opcja) i zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowym.

### 5.5 Instalacja oświetleniowa

W celu obniżenia zużywanej energii na cele oświetleniowe zastosowano oprawy oparte na technologii LED oraz w części pomieszczeń zastosowano czujniki ruchu wraz z regulacją czasu działania oraz pomiarem natężenia światła, kontrolujące załączenie opraw, pobudzanych do załączenia przez wkroczenie w zasięg jego działania. Kombinacja nowoczesnej technologii oświetleniowej opartej na diodach półprzewodnikowych kontrolowanych i sterowanych za pomocą sterowników mierzących oświetlenie w pomieszczeniu i nie uruchamiających oprawy powyżej nastawionej czułości oraz obecności osób w nich przebywających, powinno ograniczyć zużycie energii elektrycznej do celów oświetleniowych w porównaniu do tradycyjnego oświetlenia do ok. 30%. Ustawienie czułości zmierzchovej (2-2000 lx) oraz czasu zadziałania po wzbudzeniu (5s-15 minut), ustalić z Inwestorem na etapie wykonywania inwestycji. Zaprojektowano czujniki ruchu z funkcją trybu uczenia (zapamiętywanie jasności otoczenia) typu IS345, o kącie 180 stopni i obszarze wykrywania ruchu:

a) promieniowo: 12 x 4 m

b) stycznie: 20 x 4 m.

Weryfikację doboru ilości opraw i źródeł światła przeprowadzono za pomocą programu Dialux. Zgodnie z wynikami obliczeń natężenie oświetlenia spełnia wymagania PN-EN 12464-1. Instalację oświetleniową projektuje się przewodami układanymi pod tynkiem. Przykładowe typy opraw spełniające wymagania oświetleniowe zgodnie z legendą. W części

opisowej podano przykładowo nazwy producentów zastosowanych materiałów z możliwością przyjęcia materiałów innych producentów o parametrach technicznych co najmniej równoważnych z przyjętymi w tym opracowaniu i przy zachowaniu równoważnych parametrów technicznych zapewniających oświetlenie zgodne z wymogami Polskich Norm. Oprawy powinny zapewnić oświetlenie pomieszczeń przy zachowaniu równomierności oświetlenia płaszczyzny roboczej równej 0,7 oraz współczynnika oddawania barw Ra powyżej 80 oraz współczynnika utrzymania 85%.

Wymagania oświetleniowe dla oświetlenia ogólnego: eksploatacyjne natężenie oświetlenia:

- Sale 300 lx,
- Hole 200lx,
- Strefy komunikacyjne, korytarze 100 lx,
- Schody 150lx,
- Szatnie, umywalki, łazienki, toalety 200lx.

Zabezpieczenie obwodów w rozdzielnicy RG. Łączniki oświetleniowe zabudowywać na wysokości 150 cm od podłogi.

W obwód oświetleniowy (wykonać z łącznika oświetleniowego) podłączyć wentylator wyciągowy dodatkowej wentylacji mechanicznej zainstalowany w toaletach wraz z załączaniem oświetlenia przewodem YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup> lub 3x1,5 mm<sup>2</sup> (w zależności od producenta wentylatora). Połączenie wykonać w ten sposób, aby do wentylatora stale dochodziło napięcie zasilające. Załączanie wentylatora nastąpi po załączeniu oświetlenia. Wyłączenie natomiast po ustawionej na wentylatorze zwłoce czasowej. Lokalizacja wentylatorów według dokumentacji branżowej wentylacji.

## **5.6 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.**

W pomieszczeniach projektuje się następujące obwody instalacji elektrycznej:

- oświetlenie ewakuacyjne,
- oświetlenie awaryjne.

W rozdzielniach należy zamontować zabezpieczenia do oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego. Zabudować w całym obiekcie oprawy kierunkowe wskazujące kierunek ewakuacji wyposażone w moduł awaryjny. Przy wyjściach z korytarzy na drodze ewakuacyjnej oprawy ewakuacyjne zamontować z odpowiednimi piktogramami.

W dokumentacji rysunkowej określono lokalizację i wymagania dla opraw. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego ogólnego wyposażone są w wbudowane baterie akumulatorów, które zapewniają w warunkach awaryjnych zadziałanie oświetlenia i jego podtrzymanie w czasie nie krótszym niż 2h. Oprawy przeznaczone są do pracy w układzie roboczo – awaryjnym. Do opraw wyposażonych w akumulatory należy prowadzić przewód zasilający typu YDY 4x1,5mm<sup>2</sup>, z dodatkową fazą „z przed” łącznika oświetleniowego.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego – kierunkowego z piktogramami również powinny posiadać wbudowany akumulator zapewniający zasilanie oprawy przez okres nie krótszy niż 2h. Oprawy oświetlenia awaryjnego – kierunkowego przewidziano do pracy wyłącznie w układzie awaryjnym

Natężenie oświetlenia min. 1,0 lx na całej drodze ewakuacyjnej.

## **5.7 Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Wykonać ochronę odgromową z poziomem ochrony III. Zwody poziome główne wykonać drutem stalowym ocynkowanym DFe/Zn fi8 umocowanym na wspornikach do pokrycia dachu. Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn fi8. Odstępy między wspornikami nie powinny przekraczać 1,5 m. Zachować normatywne promienie zagięcia drutu na załomach konstrukcji dachowej. Zaciski kontrolne należy zabudować w obudowie umieszczonej na poziomie gruntu lub elewacji. i wykonać jako

rozłączne, dla wykonania pomiarów rezystancji uziemienia. Wszystkie metalowe części budynku znajdujące się na powierzchni dachu jak również wentylatory dachowe, wyrzutnie powietrza należy wyposażyć w zwody pionowe, podłączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym. Przewody uziemiające połączyć przez spawanie z uziomem fundamentowym budynku lub w przypadku braku uziomu fundamentowego z uziomem otokowym lub pograżanym (Wykonać bednarkę Fe/Zn 30x4 mm i układać w odległości 1 metra od budynku na głębokości min. 60 cm.) Instalację odgromową wykonać jako naprężaną. Po wykonaniu instalacji odgromowej wykonać pomiary rezystancji uziemienia i przedstawić Inwestorowi protokoły z badań. Instalację odgromową wykonać zgodnie z rysunkiem oraz obowiązującymi normami. Rezystancja uziemienia rozdzielnic głównej  $R < 10 \text{ } \Omega$ .

Jako środek ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zaprojektowano dwustopniowy system ochrony realizowany przez uniwersalne ochronniki klasy B+C.

Dodatkowo z bednarką połączyć poszczególne szyny uziemiające SU oraz szynę PE rozdzielnic.

## **5.8 Ochrona przed przepięciami**

W celu zabezpieczenia instalacji i urządzeń elektronicznych przed przepięciami zarówno łączeniowymi jak i pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych zastosowano w projektowanej rozdzielnic ograniczniki przepięć dehn-ventil. Zaleca się, aby komputery podłączać za pośrednictwem listew komputerowych wyposażonych w filtry o ograniczniki przepięć klasy D.

## **5.9 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewni izolacja robocza przewodów oraz izolacja urządzeń. Jako system ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim przyjęto zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania z czasem nie przekraczającym 0,2 s. Samoczynne wyłączenie zasilania zapewniają zastosowane wyłączniki nadmiarowo-prądowe i dodatkowo wyłączniki różnicowoprądowe. Ochronie podlegają wszystkie dostępne części przewodzące w postaci części metalowych urządzeń nie będących pod napięciem w czasie normalnej pracy, metalowych konstrukcji wsporczych, metalowych osłon oraz styków ochronnych gniazd wtyczkowych. Układ sieci TN-S. Szynę PE rozdzielnic RG połączyć z główną szyną wyrównawczą a tą z kolei z uziomem otokowym instalacji odgromowej.

We wszystkich sanitariatach i kuchni, należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łączące wszystkie części przewodzące obce (rury, armatura, c.o., metalowe brodziki). Z szyną wyrównawczą oraz przewodem ochronnym PE należy połączyć uziemienie budynku, elementy konstrukcyjne budynku, wchodzące do budynku przyłącza oraz wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych, konstrukcji i osprzętu, które nie są , ale mogą znaleźć się pod napięciem wskutek uszkodzenia izolacji. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać wymogi określone w normie PN-IEC 60364.

W łazienkach i pomieszczeniach socjalnych wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przy użyciu przewodu LgY 4 mm łączącego między sobą wszystkie elementy przewodzące obce ( woda zimna, woda ciepła, wanna, miska natryskowa ), a następnie z przewodem ochronnym PE. W pomieszczeniach: kuchennych oraz kotłowni należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przewodem LgY 1 x 10 mm.

Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać następujących zasad:

- stosować właściwą kolorystykę przewodów:

- a) przewody neutralne - kolor jasnoniebieski,

- b) przewody ochronne - kolor żółtozielony,

- żył o izolacji w kolorze niebieskim i żółtozielonym nie wolno stosować jako żyły roboczej

### 5.10 Instalacja przyzewowa

Instalację przyzywania pomocy projektuje się w pomieszczeniu WC dla niepełnosprawnych i obejmuje sygnalizację optyczną i akustyczną. Realizuje się to za pomocą typowych elementów przyzewowo-alarmowych: na zewnątrz, nad drzwiami pomieszczenia wskaźnik alarmowy pomieszczenia optyczno-akustyczny, w środku przycisk przywoławczy i kasownik.

### 5.11 Instalacja alarmowa detekcji gazu

System alarmowy detekcji gazu zaprojektowano w oparciu o urządzenia firmy GAZEX Warszawa. Przewidziano zainstalowanie detektora awaryjnego wypływu gazu DEX 1.2 (wykrywający gaz ziemny). Przy drzwiach wejściowych do kotłowni przewidziano zainstalowanie modułu sterująco-alarmowego MD-2z. Z modułu tego są zasilane urządzenia instalacji alarmowej: głowica MAG-3 sterująca zaworem odcinającym dopływ gazu oraz syrena alarmowa z lampą SL-31. Przed wejściem do kotłowni przewidziano zainstalowanie wyłącznika p.poż. kotłowni z członem, który odcina dopływ napięcia do rozdzielni RK w wypadku zadziałania detektora gazu. Moduł MD-2z zasilany będzie przewodami YDY(żo) 3x1,5 mm<sup>2</sup> z rozdzielni RK. Instalację zasilania detektora wykonać należy przewodami YDY 4x1,0 mm<sup>2</sup>. Montaż syreny z lampą alarmową SL-31 przewidziano na ścianie na zewnątrz budynku na wysokości 3,0 m nad terenem. Lampę z syreną należy zasilić przewodem YKY 4x1,5 mm<sup>2</sup> p/t. Głowicę MAG należy zasilić kablem YKSY 2x2,5.

## 6 Projektowana linia oświetlenia drogowego.

Linie oświetlenia parkingu projektuje się jako kablową, z oprawami oświetleniowymi ulicznymi zabudowanymi na słupach oświetleniowych aluminiowych wysokości 7,0 m i wysięgniku l=1,5 m. Obwód oświetleniowy wyprowadzić przewodem typu YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup> z planowanej rozdzielni głównej RG i wprowadzić do słupa nr 2/I. W budynku kabel ułożyć w posadzce w rurze ochronnej.

### 6.1 Wytyczne układania i montażu kabla.

Kabel należy układać na dnie wykopu na głębokości 70 cm, na warstwie piasku o grubości min. 10cm, linią falistą z 3% zapasem w celu skompensowania przesunięć gruntu. Na kablu w odstępach 10m. oraz w miejscach charakterystycznych założyć oznaczniki z tworzywa sztucznych. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o gr. min. 15-20cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim o szerokości 20cm. Odległość tworzywa od kabla powinna wynosić min. 25cm. Po ułożeniu folii zasypać wykop rodzimym gruntem bez kamieni. Skrzyżowania i zbliżenia projektowanej linii kablowej z istniejącymi urządzeniami lub budowlami należy wykonać zgodnie z N SEP-E-004. "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa". Przy układaniu kabli muszą być przestrzegane wymagania dotyczące układania kabli określone przez producenta kabli. Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnego a trasę linii kablowej oznakować zgodnie z wymogami przepisów. Linie kablową, należy oznaczyć zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. W odległości co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych zakładać opaski – oznaczniki z tworzywa sztucznego z trwałym napisem, zawierające m.in.:

- symbol • nr ewidencyjny • typ oraz przekrój kabla • napięcie znamionowe kabla • znak fazy • znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia.

### 6.2 Skrzyżowania i zbliżenia

W przypadku wystąpienia skrzyżowań i zbliżeń projektowanej linii kablowej z istniejącymi urządzeniami lub budowlami należy postępować zgodnie z N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. W miejscu skrzyżowań i zbliżeń



należy zastosować osłony otaczające z rur DVR-75 i DVK 75. Rury ochronne w miejscu skrzyżowań z drogą należy układać je w ten sposób, aby górna powierzchnia rury znajdowała się na głębokości min. 100 cm licząc od górnej nawierzchni jezdni. Wszystkie prace w okolicach kolizji należy prowadzić jedynie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. To samo dotyczy prowadzenia prac w okolicach istniejących drzew. W przypadku odkrycia głównych korzeni drzew kabel układać w rurze ochronnej. Z uwagi na bezpośrednie sąsiedztwo systemu korzeniowego zaprojektowano ułożenie rur osłonowych na długości 3m wokół każdego omijanego drzewa. Wyloty rur uszczelniać przed dostaniem się wody .

### **6.3 Latarnie oświetleniowe**

Jako konstrukcje pod zabudowę opraw oświetleniowych zaprojektowano w oparciu o karty wytrzymałościowe słupy o kształcie stożkowym okrągłym, aluminiowe typu SAL-70 anodowane na kolor neutralny (ostateczną barwę słupów uzgodnić w porozumieniu z Inwestorem przed zakupem) zabezpieczone w dolnej części elastomerem poliuretanowym do wysokości min. 35cm o wysokości 7m, o grubości ścianki 4mm z wysięgnikiem o długości 1,5m. Dla słupa dobrano fundament typu B60.

Na projektowanym parkingu w oparciu o normę PN-EN 12464-2:2008 określono wymagania minimalne jako  $E_m=5lx$ ,  $U_o=0,25$ . Przyjęte założenia zostały zasymulowane w komputerowym programie obliczeniowym. W wyniku obliczeń zaprojektowano oprawy AMPERA MINI / 5103 / 24 LEDS o mocy 27W. W szczególności wymogiem zasadniczym dla doboru opraw jest całkowita moc pobierana przez oprawę oraz prąd LED, których to wartości należy uznać za maksymalne w celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej przez oświetlenie. Na podstawie przyjętej klasy oświetleniowej dokonano doboru opraw, określono rozstaw słupów co pozwoliło na dokonanie obliczeń oświetlenia, których wyniki należy przyjąć jako kryterium do oceny odbioru prac w oparciu o pomierzone wartości parametrów oświetlenia oraz pomierzone wartości mocy zużywanej przez oprawy. Ponadto przewiduje się redukcję w godzinach zmniejszonego natężenia ruchu tj. w godzinach od 22:30 do 4:30. Dla tych godzin należy zaprogramować redukcję w mocy opraw o 25% ich mocy znamionowej. Ostateczny poziom redukcji winny być ustalony w porozumieniu i zatwierdzony przez Inwestora przed zakupem opraw. Do zasilenia opraw w słupach należy zabudować na końcach kabli zasilających złącza izolacyjne – przewidziano złącza typu IZK lub tabliczki bezpiecznikowe typu TB-11 wkładki topikowe 2A o charakterystyce gG. Od złączy do zasilenia opraw należy stosować przewód typu YKY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Na końcach kabli w słupach oświetleniowych montować głowiczki kablowe termokurczliwe zabezpieczające przed dostaniem się wilgoci do żył kabla. Na każdym słupie oświetleniowym umieścić trwały napis przedstawiający nr słupa i nr obwodu zasilającego oraz miejsce zasilania. Latarnie ponumerować jak na rys nr 7/E.

### **6.4 Ochrona przeciwporażeniowa.**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewni izolacja robocza przewodów, izolacja urządzeń oraz umieszczenie urządzeń ponad zasięgiem ręki. Oprawy oświetleniowe wykonane są w II klasie ochronności. Jako system ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim przyjęto zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Zacisk PE w słupie oświetleniowym należy połączyć z przewodem PE sieci . Zastosowane zabezpieczenia nad prądowe latarni spełniają warunek szybkiego wyłączenia. Projektowane uziomy wykonać z bednarki Fe-Zn 25x4 ułożonej w wykopie kablowym. Rezystancja uziomu powinna wynosić :  $R_u \leq 30\Omega$

### **6.5 Obliczenia.**

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że przy zapotrzebowanej mocy szczytowej obieranej docelowo przez przyłączane odcinki , dobór zastosowanych aparatów jest właściwy, a spadek napięcia na końcach odcinków nie przekroczy wartości dopuszczalnych. Warunek

szybkiego wyłączenia jest spełniony na końcach przyłączonych odcinków oświetlenia , dla zastosowanych zabezpieczeń. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary kontrolne.

## **7 Obliczenia mocy**

Dla obliczeń przyjęto:

- 100 W na ogólnodostępne gniazda wtykowe,
- dla opraw zgodnie z katalogiem,
- dla odbiorników technologicznych zgodnie z danymi katalogowymi.

współczynniki jednoczesności:

- $k_j=0,80$  dla wentylacji
- $k_j=0,80$  dla oświetlenia
- $k_j=0,1$  podgrzewacze wody
- $k_j=0,40$  dla gniazd wtykowych 1-f
- $k_j=0,40$  dla gniazd wtykowych 3-f

Obliczeniowe obciążenie szczytowe budynku mocą czynną  $P = 57 \text{ kW}$ .

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zachowana a spadki napięć nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary kontrolne.

## **8 Informacja na temat planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – plan BIOZ**

Ze względu na specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót – dla przedmiotowych prac elektrycznych należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Inwestor zobowiązany jest do złożenia zawiadomienia o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót. Do zawiadomienia należy dołączyć m.in. oświadczenie kierownika budowy o sporządzeniu planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi / Dz.U. nr 151, poz. 1256 /.

- całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod odpowiednim nadzorem.

- Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Przedsiębiorstwem Sieciowym bezpieczny sposób wykonania robót.

- przed przystąpieniem do wykonywania robót zlecić wytyczenie projektowanych linii kablowych a po ich wykonaniu zlecić wykonanie namiarów geodezyjnych.

- w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w pobliżu drzew prace wykonywać wyłącznie osprzętem ręcznym.

- Po wykonaniu robót przed zgłoszeniem do odbioru końcowego przeprowadzić odpowiednie próby pomontażowe.

- Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić właścicieli gruntów celem ustalenia terminu, zakresu robót oraz sposobu przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.

- Wszelkie prace wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz pod odpowiednim nadzorem. Szczególnie należy pamiętać o zabezpieczeniu wykopów, zwłaszcza przy skrzyżowaniach z drogami komunikacyjnymi i ciągami pieszymi.

Do podstawowych niebezpieczeństw przy realizacji w/w robót budowlanych należy wymienić:

- praca na wysokości przy montażu opraw oświetleniowych i instalacji odgromowej;

- montaż i demontaż rusztowań;
- praca przy urządzeniach mogących znajdować się pod napięciem,
- praca przy użyciu elektronarzędzi zasilanych z instalacji placu budowy;
- praca z wykorzystaniem sprzętu zmechanizowanego;
- praca innych zespołów takich jak murarze, instalatorzy sanitarni itp.

Wszelkie prace montażowe wykonywać przy wyłączonym zasilaniu w energię elektryczną. Wszystkie roboty związane z realizacją projektowanych prac wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną z zachowaniem należytych środków ostrożności oraz wymogów BHP, przestrzegając obowiązujących przepisów budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych, pod odpowiednim nadzorem osób do tego celu uprawnionych. Roboty prowadzić zgodnie z zaleceniami norm branżowych oraz standardami technicznymi i instrukcjami wykonywania prac elektroenergetycznych obowiązującymi w TAURON Dystrybucja S.A. (prace przy urządzeniach należących do TAURON).

## **9 Odstępstwa od dokumentacji projektowej**

Dopuszcza się wprowadzenie zmian w realizacji zadania w stosunku do dokumentacji projektowej, które nie będą stanowiły istotnego odstępstwa od projektu budowlanego. Przy realizacji sieci uzbrojenia terenu dopuszczalne jest odstępstwo od uzgodnionego projektu nieprzekraczające 0,30 m dla gruntów zabudowanych lub 0,50 m dla gruntów rolnych i leśnych, przy zachowaniu przepisów regulujących odległość między poszczególnymi obiektami budowlanymi.

## **10 Uwagi końcowe.**

- Wszystkie elementy robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie dotyczącym robót elektrycznych.
- Projekt niniejszy należy rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi celem:
  - zachowania wymaganych odległości między nowo projektowanymi instalacjami;
  - uniknięcia wzajemnych kolizji.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz pod odpowiednim nadzorem.
- Wszelkie prace montażowe i instalacyjne wykonywać na podstawie projektu wykonawczego i zatwierdzonych zmian z projektantem i inspektorem nadzoru.
- Po wykonaniu robót należy przed zgłoszeniem do odbioru końcowego przeprowadzić próby montażowe.
- Ustalić z Inwestorem sposób i miejsce składowania istniejących urządzeń po demontażu.

## **11 Zestawienie przepisów i norm**

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać i ich usytuowaniem (Dz. U. Nr 75 poz. 690 późn. zmianami) oraz projektowanymi zmianami w rozporządzeniu
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563)
- PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego

- HD 384/HD 60364 PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsca pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50171:2002 (U): Niezależny system zasilania
- PN-EN 50272-2:2002 (U) Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych Część 2: Baterie stacjonarne
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obwody (Kod IP)
- PN-EN 61347:2005 (norma wieloczęściowa) Urządzenia do lamp – Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach – Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 marca 2009 r.

**Projektant: mgr inż. Anna Krzyżanowska**

**Asystent projektanta: mgr inż. Dariusz Górecki**