

## SPIS TREŚCI

1.	OPIS OGÓLNY .....	3
1.1.	INWESTOR.....	3
1.2.	OBIEKT.....	3
1.3.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
1.4.	WARUNKI OGÓLNE .....	3
1.5.	MATERIAŁY.....	4
1.6.	WYKONAWSTWO ROBÓT .....	4
2.	OPIS TECHNICZNY .....	5
2.1.	PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE .....	5
2.2.	ZASILANIE BUDYNKU.....	5
2.2.1.	ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	5
2.2.2.	ZŁĄCZA KABLOWO- POMIAROWE ZP.. DO OGRÓDKÓW DZIAŁKOWYCH .....	5
2.2.3.	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG 0,4 KV.....	5
2.2.4.	WYŁĄCZNIK PRZECIWPOŻAROWY.....	6
2.2.5.	ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE.....	6
2.3.	TRASY KABLOWE .....	6
2.3.1.	PROWADZENIE INSTALACJI.....	6
2.3.2.	KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE .....	7
2.3.3.	USZCZELNIENIE PPOŻ. PRZEPUSTÓW .....	7
2.4.	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.....	7
2.4.1.	OŚWIETLENIE PODSTAWOWE .....	7
2.4.2.	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO .....	8
2.4.3.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....	8
2.5.	INSTALACJA SIŁOWA I GNIAZD WTYKOWYCH.....	9
2.5.1.	INFORMACJE OGÓLNE.....	9
2.5.2.	GNIAZDA WTYKOWE.....	10
2.6.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	10
2.7.	OCHRONA PRZED PORAŻENIEM .....	10
3.	OBLICZENIA .....	12

## TABELE

### Nazwa

TABELA NR 1 - BILANS MOCY – TABLICA POMIESZCZEŃ SANITARNYCH

## CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr.	Nazwa rysunku	Skala
E-1.1	SCHEMAT BLOKOWY ZASILANIA	-:-
E-1.2	SCHEMAT ZŁĄCZA KABLOWO-POMIAROWGO ZP..	-:-
E-1.3	SCHEMAT TABLICY SANITARIATÓW TS	-:-
E-2	BUDYNEK SANITARIATÓW – RZUT PARTERU – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA I GNIAZD WTYKOWYCH 230V	1:100
E-3.1	SCHEMAT ZASILANIA ZŁĄCZ KABLOWO-POMIAROWYCH	-:-
E-3.2	SCHEMAT ZASILANIA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	-:-
E-4	DOMEK DZIAŁKOWCA – PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	1:500

## **1. OPIS OGÓLNY**

### **1.1. INWESTOR**

MIASTO POZNAŃ, WYDZIAŁ GOSPODARKI NIERUCHOMOŚCIAMI  
UL. GRONOWA 20, 61-655 POZNAŃ

### **1.2. OBIEKT**

BUDOWA KOMPLEKSU OGRÓDKÓW DZIAŁKOWYCH WRAZ Z DOMEM DZIAŁKOWCA,  
OGÓLNODOSTĘPNYM SANITARIATEM, MIEJSCAMI PARKINGOWYMI I INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ, POŁOŻONYCH PRZY ULICY PRZY LOTNISKU W POZNANIU  
DZ. NR 11, OBR. PIOTROWO, CZĘŚĆ DZ. NR 2, 4/4, OBR. GŁUSZYNA, POZNAŃ

### **1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Projekt wykonawczy obejmuje opracowanie instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz zewnętrznych dla zadania opisanego w punkcie 1.2.

Podstawę opracowania stanowiły:

- podkłady architektoniczne,
- warunki techniczne zasilania,
- uzgodnienia branżowe,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

Opracowanie niniejsze zawiera następujące instalacje oraz ich elementy:

- Schemat zasilania budynku,
- Tablice sanitariatów TS,
- Instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- System oświetlenia awaryjnego
- Wewnętrzne linie zasilające
- Instalację zasilania gniazd wtykowych i urządzeń technologicznych
- Trasy kablowe dla kabli energetycznych
- Instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych
- Instalacja ochrony od porażeń
- Instalacja ochrony przepięciowej
- Uszczelnienia ppoż.
- Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu

### **1.4. WARUNKI OGÓLNE**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej opisanej w niniejszej dokumentacji. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną dokumentacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodziły próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą dokumentacją.

## **1.5. MATERIAŁY**

Jeśli nie podano inaczej, wszystkie materiały muszą być dostarczone w modelach nowych i dostępnych na rynku. Tam gdzie projekt odwołuje się do szczególnych producentów i typów z zaznaczeniem "typu", wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia materiałów zgodnie z podanym typem albo produktów równoważnych.

## **1.6. WYKONAWSTWO ROBÓT**

Instalacje winny zostać schowane przy użyciu odpowiedniego wyposażenia.

Inne instalacje, jak na przykład kable, należy wykonywać w przepustach kablowych, kanałach instalacyjnych, a kable / przewody w rurach bezpośrednio w elementach budowlanych.

Puszki i rury nie zakrywane przez elementy wykonywane fabrycznie muszą być zamontowane i dostarczone przez wykonawcę instalacji elektrycznych. Rury i kable należy mocować przy użyciu uchwytów montażowych.

Wykończenia należy wykonywać na etapie robót budowlanych. Należy do tego przystosować otwory na rurki i puszki. Nie wykonywać zbyt głębokich otworów. Nie montować przewodów rurowych na kable po obu stronach ścianek lekkich, chyba że rury są umieszczane w odległościach co najmniej 15 cm jedna od drugiej.

Wyłączniki należy zakładać na gotowo po ukończeniu ścian. Oprawy oświetleniowe będą dostarczone i zamontowane przez wykonawcę robót elektrycznych. Puszki, które będą umieszczane w ścianach wykładanych glazurą należy montować we współpracy z wykonawcą ścian.

Instalacje na wolnym powietrzu należy wykonać w klasie obudowy IP54. Wszystkie wyłączniki w pomieszczeniach technicznych należy wykonać w klasie obudowy IP44.

Wszystkie otwory w elementach budowlanych wykonywane do prowadzenia instalacji elektrycznej i montażu puszek (stosuje się to również do fundamentów, stropów i ścian betonowych) wykonuje wykonawca instalacji elektrycznych. Wykonawca instalacji elektrycznych wykonuje również przepusty rurowe w fundamentach i innych elementach budowlanych.

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE**

Parametry techniczne zakresu budowy:

- I ciąg zasilania 130 kW
- napięcie zasilania 0,4 kV
- zasilanie odbiorników oświetlenia i gniazd wtykowych jednofazowych – 230V
- rozdzielnie i odbiory siłowe 400/230V
- system sieciowy po stronie NN – TN-S

Ochrona od porażenia prądem elektrycznym:

- instalacje wewnętrzne - samoczynne szybkie wyłączenie zasilania i dodatkowo – wyłączniki różnicowoprądowe i połączenia wyrównawcze.

### **2.2. ZASILANIE BUDYNKU.**

#### **2.2.1. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

Zgodnie z wydanym przez ENEA Operator Sp. z o. o warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej budynek zasilany będzie:

- I WLZ – 130 kW z projektowanego złącza kablowego zlokalizowanego na granicy działki – budowa przyłącza elektroenergetycznego ze złączem kablowym typu ZK1-1Pp po stronie Enea Operator Sp. z o.o..

#### **2.2.2. ZŁĄCZA KABLOWO- POMIAROWE ZP.. DO OGRÓDKÓW DZIAŁKOWYCH**

Z szafy kablowej SK10 należy wyprowadzić 6x kabel typu YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> w celu doprowadzenia zasilania do 206 ogródków zlokalizowanych zgodnie z rysunkiem E-05. :

- Linia z1 – 33 ogródki działkowe,
- Linia z2 – 32 ogródki działkowe,
- Linia z3 – 32 ogródki działkowe,
- Linia z4 – 40 ogródki działkowe,
- Linia z5 – 33 ogródki działkowe,
- Linia z6 – 36 ogródki działkowe,

Z złącza ZP2 ( SK10/z4/8) należy wyprowadzić zasilenie do tablicy sanitariatów TS kablem typu YAKXS 5x16mm<sup>2</sup>

#### **2.2.3. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG 0,4 KV**

##### **2.2.3.1. OPIS ROZDZIELNICY RG**

Należy dostarczyć i zainstalować szafę rozdzielnic RG firmy Legrand lub inną o równoważnych parametrach. Wyposażenie elektryczne uwzględnić warunki lokalne i funkcjonalne pomieszczeń.

Rozdzielnice RG należy umieścić zgodnie z rysunkiem E-2.1. Dla szafy powinno być dojście do wszystkich elementów rozdzielnic podlegających okresowej konserwacji. Wszystkie kable wprowadzane są do rozdzielnic od góry lub od dołu. Zasilanie tablicy RG odbywać się będzie z projektowanego złącza kablowego SK10 kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>.

Projektuje się rozdzielnicę o strukturze modułowej, z podziałem na bloki funkcjonalne i z możliwością zastosowania szeregu przegród i osłon, co umożliwia:

- szybki i bezbłędny montaż, bez konieczności stosowania narzędzi specjalnych,
- łatwą rozbudowę lub zmianę konfiguracji
- łatwą i bezpieczną konserwację

Aparatura łączeniowa jest zainstalowana za osłonami ochronnymi i dostępne są jedynie elementy niezbędne do manewrowania. Przy konieczności częstych ingerencji w strukturę szafy można zainstalować dodatkowe osłony wewnętrzne, które zabezpieczają przed przypadkowym dotknięciem części pod napięciem.

#### **2.2.4. WYŁĄCZNIK PRZECIWOPOŻAROWY.**

Instalacja elektryczna wyposażona została w wyłącznik przeciwpożarowy prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów podłączonych do pól odpływowych rozdzielnic głównych.

Jednocześnie zapewnione zostanie zasilanie bateryjne z podtrzymaniem 1h opraw oświetlenia awaryjnego.

Wyłączniki zlokalizować przy wejściach głównym do obiektu.

Obwody sterujące wyłączeniem prądu monitorowane są w zakresie ich ciągłości i uszkodzenia, z sygnalizacją świetlną.

#### **2.2.5. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE**

##### **2.2.5.1. INFORMACJE OGÓLNE**

Wszystkie rozdzielnice powinny spełnić normę: PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne”, natomiast rozdzielnice obsługiwane przez osoby niewykwalifikowane powinny spełniać dodatkowo normę: PN-EN 61439-3:2012 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO)”.

##### **2.2.5.2. ROZDZIELNICE OBIEKTOWE**

Należy dostarczyć i zainstalować tablice obiektowe z wyposażeniem elektrycznym uwzględniającym warunki lokalne i funkcjonalne pomieszczeń.

W budynku sanitarnym projektuje się :

- Tablice TS.. (zasilana będzie bezpośrednio z najbliższego ZP2 – SK10/z4/8) – tablica zasilająca obwody pomieszczeń sanitarnych,

Rozdzielnice należy umieścić w odpowiednich lokalach zgodnie z rysunkami E-2.2.

Tablice rozdzielcze wyposażone będą w:

- zabezpieczenia obwodów odbiorczych
- osprzęt sterujący (oświetlenie)
- osprzęt sygnalizacyjny
- rozłączniki i wyłączniki

##### **2.2.5.3. DANE O OZNAKOWANIU I TEKŚCIE**

Rozdzielnice należy oznaczyć tabliczką znamionową z podaniem producenta i danych identyfikacyjnych.

Wszystkie tablice należy dostarczać z napisami w języku polskim. Wszystkie elementy muszą być dostarczone z opisami. Urządzenia zabezpieczające oraz wyłączniki i bezpieczniki instalacyjne należy oznakować w taki sposób, by była możliwość rozpoznania, do której grupy należą.

#### **2.3. TRASY KABLOWE**

##### **2.3.1. PROWADZENIE INSTALACJI**

W pomieszczeniach biurowych, w komunikacji i klatkach schodowych instalacje prowadzone będą w:

- korytkach kablowych,
- w rurze osłonowej w posadzce,

– pod tynkiem.

### 2.3.2. KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE

Kable zasilające do poszczególnych tablic projektuje się kablami typu YKY/YDY. Kable należy układać w liniach prostych i unikać skrzyżowań, by dalsze układanie kabli było możliwe bez krzyżowania z już ułożonymi kablami. Przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Po wprowadzeniu kabli przepusty uszczelnić tak by ich odporność ogniowa była nie mniejsza niż odporność ogniowa stropu, przez który przechodzą. Przekroje kabli i przewodów należy dobrać do obciążalności prądowej zgodnie z PN.

Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z PN. Znakowanie wykonywać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonywać zarówno po stronie tablicy, jak i po drugiej stronie kabla.

Przejścia kabli przez strefy pożarowe wykonać, jako szczelne z zastosowaniem przegród ogniowych. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany.

Kable zasilające urządzenia zasilane sprzed wyłącznika pożarowego a prowadzone wewnątrz obiektu należy wykonać kablami o odporności ogniowej E90 min.

Wszystkie kable wchodzące do obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzić w przepustach z rur. Rury uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu.

### 2.3.3. USZCZELNIENIE PPOŻ. PRZEPUSTÓW

Wszystkie przejścia instalacji elektrycznych przez przegrody ppoż. muszą być wykończone uszczelnieniem posiadającym odpowiednie atesty ppoż.

Przepusty kablowe uszczelniać masą ogniochronną pęczniejącą uszczelniającą typu CP 611A firmy HILTI. To rozwiązanie stosować do otworów o średnicach do 200mm lub otworów o powierzchni 300cm<sup>2</sup> przy min. grubości ściany 120mm lub stropu 150mm. Technika montażu przewiduje oczyszczenie i osuszenie powierzchni przepustu oraz kabli. Materiałem wypełniającym jest niepalna wełna mineralna o gęstości min. 100kg/m<sup>3</sup>.

Przepusty kablowe o wymiarach max. 1200x2000mm w ścianie lub 600x1000mm w stropie uszczelniać zaprawą ogniochronną typu CP 636 firmy HILTI. Przed nałożeniem powierzchni otworu należy oczyścić i zwilżyć. Zaprawę przygotować i nałożyć zgodnie z zaleceniem producenta.

Piony kablowe zabezpieczyć za pomocą przegród warstwowych z powłoką ogniochronną typu CP 673 firmy HILTI. Jako materiał wypełniający stosować płyty z niepalnej wełny mineralnej. Po zabudowaniu otworu całość pokryć warstwą farby ognioodpornej zgodnie z DTR producenta.

Roboty te należy wykonywać, gdy sama instalacja jest już ukończona.

Uszczelnienia ppoż. muszą spełniać te same wymagania techniczne pożarowe, co ściany lub stropy, przez które przechodzą elementy instalacji.

Uszczelnienia ppoż. należy wykonywać zgodnie z polskimi normami, stosowanymi przepisami i instrukcjami.

Wszystkie uszczelnione przejścia powinny być trwale oznaczone tabliczką znamionową, zamocowaną obok tego przejścia.

## 2.4. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

### 2.4.1. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE

Instalacja oświetlenia podstawowego musi być wykonana tak, by średnie natężenia oświetlenia spełniały normę: PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach” i były nie niższe niż zestawione w specyfikacji poniżej:

Pomieszczenia techniczne	200 lux
Pomieszczenia sanitarne	200 lux
Obszary komunikacyjne	100 lux
Hol	200 lux

Aneks kuchenny	500 lux
Pomieszczenie administracyjne	500 lux
Magazyny	100 lux

Należy ułożyć instalację do opraw, dostarczyć i zamontować wszystkie oprawy oraz źródła światła. W budynku stosować oprawy ze źródłami świetłowodowymi lub typu LED. Wszystkie oprawy muszą posiadać kompensację mocy biernej i zapłoniki elektroniczne.

Przed montażem skoordynować prace z wykonawcami innych branż.

Instalację oświetleniową należy prowadzić przewodami YDYżo 4/3x1,5mm<sup>2</sup> w systemie TN-S.

Obwody zasilające oprawy w pomieszczeniach mokrych zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo prądowym z modulem różnicowoprądowym.

Za wszystkimi oprawami oświetleniowymi, które nie są zaopatrzone w puszki należy montować osłony na odejściu. Jeśli nie podano inaczej wyłączniki przy drzwiach należy lokalizować 110 cm powyżej końcowego poziomu posadzki, tj. od posadzki do górnej krawędzi wyłącznika. Jeśli dostawca urządzeń nie podał inaczej, odległość pomiędzy drzwiami, a środkiem wyłącznika nie może przekraczać 10 cm.

#### 2.4.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami budynek należy wyposażać w układ oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego oraz awaryjnego. System zbudowany będzie w oparciu o następujące grupy:

- Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne na głównych trasach komunikacyjnych, klatkach schodowych. Oprawy Y3 typu LED wyposażone w piktogramy wskazujące właściwy kierunek ewakuacji w razie akcji ratunkowej. W oprawach źródło świeci całą dobę. Przy braku napięcia automatycznie przełącza się w tryb pracy awaryjnej. Oprawy montować odpowiednio do stropu lub ściany. Zgodnie z rozporządzeniem MSW i A z dnia 27.04.2010r. [Dz.U.Nr 85.poz.553] każda oprawa oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego musi być zgodna z normą PN-EN 60598 -2-22 : 2004 i posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.
- Oświetlenie awaryjne głównych tras komunikacyjnych, klatek schodowych, pomieszczeń sanitarnych. Oprawy oświetlenia awaryjnego Q2, Q8 typu LED wyposażone są w baterię z podtrzymaniem 1h. Przy zasilaniu z sieci oprawa jest w trybie czuwania, źródło nie świeci. Przy braku napięcia automatycznie przełącza się w tryb pracy awaryjnej. Oprawy montować do stropu zgodnie z DTR urządzenia.
- Na zewnątrz przy wyjściach zewnętrznych montować oprawy oświetlenia awaryjnego X1 doświetlającego obszar drzwi wyjściowych. Oprawy wyposażone są w baterię z podtrzymaniem 1h.

Ze względu na zwiększenie bezpieczeństwa, zmniejszenie kosztów i polepszenie funkcjonalności w obiekcie zastosowano system rozproszony zasilania opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego i awaryjnego zapasowego. Każda oprawa posiada własną baterię i inwerter. Dodatkowo oprawy połączone będą z systemem monitoringu opraw awaryjnych i ewakuacyjnych.

Oświetlenie ewakuacyjne (według PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne) musi spełniać następujące warunki:

- W osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lux o szerokości drogi do 2m,
- Na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lux
- W strefie otwartej stosunek  $E_{maks.}/E_{min.}$  wynosi 40 : 1. Uwaga: wymogi te muszą być spełnione również pod koniec ustalonego czasu działania oświetlenia awaryjnego zapasowego.
- Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego przy urządzeniach gaśniczych wynosi 5 lux.

#### 2.4.3. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

##### 2.4.3.1. KABLOWA LINIA ZASILAJĄCA



Z projektowanej tablicy administracyjnej TA należy ułożyć linię kablową typu YAKXS 4x16mm<sup>2</sup> w celu zasilania opraw oświetleniowych zlokalizowanych na rysunku PZT tj. E-05.

Trasę kabli oraz lokalizację słupów oświetleniowych powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Po wytyczeniu trasy, przed rozpoczęciem prac ziemnych, należy dokonać przekopów próbnych celem sprawdzenia stanu uzbrojenia na trasie projektowanej linii kablowej. Rozpoczęcie prac oraz ich zakończenie łącznie z odbiorem skrzyżowań projektowanego kabla z innymi urządzeniami, jak również sposób zabezpieczenia kolidujących urządzeń należy uzgodnić z ich użytkownikami. Projektowany kabel należy układać w temperaturze nie mniejszej niż 0 °C w sposób uniemożliwiający jego uszkodzenie poprzez nadmierne zginanie, skręcanie lub rozciąganie. Przy układaniu kabla można go zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10×d<sub>zew</sub> kabla. Linię kablową nn-0,4 kV należy ułożyć w ziemi na głębokości 0,7m. mierząc od górnej części przewodu do powierzchni ziemi. Kabel należy układać na 10 cm warstwie jasnego piasku linią falista ( z zapasem 1-3 % dla skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu ). Następnie należy kabel przysypać 10 cm warstwą jasnego piasku, 15 cm warstwą ziemi i przykryć folią koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Kabel nn-0,4 kV ułożony w ziemi powinien być na całej długości zaopatrzony w trwałe oznaczniki (opaski informacyjne OKi) umieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np. wprowadzenie do rur ochronnych zbliżeniach, miejscach kolizyjnych itp. Na oznacznikach należy trwale umieścić napisy zawierające: symbol, nr ewidencyjny, znak użytkownika, rok ułożenia- treść opasek uzgodnić z inwestorem przed rozpoczęciem prac ziemnych.

Wykop należy zasypać ziemią rodzimą ubijając ją warstwami a obszar objęty pracami ziemnymi przywrócić do stanu pierwotnego.

W przypadku kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną kabel układać w rurze osłonowej typu DVR75. W miejscach uniemożliwiających wykonanie wykopu otwartego należy wykonać przecisk hydrauliczny lub przewiert sterowany rurą typu RHDPEp 110/6,3.

Rurę ochronną zabezpieczyć przed zamuleniem.

Razem z kablami zasilającymi oprawy oświetleniowe na słupach układać bednarkę typu FeZn 4x25mm. Słupy uziemić poprzez połączenie z bednarką. Przy krańcowych słupach dodatkowo wykonać uziom pionowy.

Szczegółowy przebieg trasy linii kablowej przedstawiono na rys. E-1

Ułożoną i opisaną linię kablową należy zgłosić do:

- inspektora nadzoru celem dokonania odbioru;
- właściwego organu geodezyjnego celem zinwentaryzowania linii.

Do zasypania rowów przystąpić po otrzymaniu pozytywnego protokołu odbioru.

Podstawą do załączenia linii pod napięcie są pozytywne protokoły pomiarów stanu izolacji i próby napięciowej.

#### **2.4.3.2. OPRAWY OŚWIETLENIOWE**

Na terenie objętym inwestycją do oświetlenia parkingu oraz drogi dojazdowej projektuje się oprawy typu drogowego ze źródłem typu LED o mocy 50W na słupach h=4,0m o średnicy 60-65mm ocynkowanych (co zabezpiecza je przed korozją) w lokalizacjach zgodnych z PZT. Oprawy zasilane będą bezpośrednio z szafy kablowej SK10.

Sterowane oświetlenia odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego z możliwością ręcznego wyłączenia/włączenia. S

### **2.5. INSTALACJA SIŁOWA I GNIAZD WTYKOWYCH**

#### **2.5.1. INFORMACJE OGÓLNE**

W ramach instalacji siłowych należy wykonać zasilanie tablic i rozdzielnic dla urządzeń technologicznych zestawionych w wytycznych branżowych.

Odbiorniki siłowe należy podłączyć kablami odpowiednio 5 lub 3 żyłowymi, przy czym przewody muszą mieć izolację na napięcie 750V.

Odbiorniki technologiczne należy podłączyć do sieci bezpośrednio lub za pośrednictwem gniazd wtykowych 1 i 3-fazowych odpowiednio 3 lub 5-cioma przewodami, przy czym przewody muszą mieć izolację na napięcie 750 V.

W przypadku urządzeń posiadających własną skrzynkę sterującą kable zasilające należy podłączać bezpośrednio do skrzynki. Przed wszystkimi silnikami elektrycznymi wchodzącymi w skład różnych instalacji wykonywanych przez wykonawcę robót elektrycznych należy umieszczać wyłączniki awaryjne.

### **2.5.2. GNIAZDA WTYKOWE**

Należy wykonać instalację gniazd wtykowych porządkowych we wszystkich pomieszczeniach administracyjnych, sanitarnych, technicznych. Instalacje prowadzić przewodami typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Dodatkowo przewidzieć gniazda dedykowane do zasilania sprzętu kuchennego (tj. lodówka, zmywarka, kuchenka mikrofalowa). Gniazda montowane nad blatem roboczym zainstalować w wersji bryzgoszczelnej IP44 jeśli nie podano inaczej na rysunku.

W pomieszczeniach sanitarnych przewidzieć gniazda przy lustrach.

W pomieszczeniach sanitarnych, technicznych montować gniazda o stopniu ochronny IP44.

Przy stanowiskach komputerowych przewidzieć punkty elektryczno-logiczne typu PEL składające się z :

- 2x gniazda typu DATA,
- 2x gniazda ogólne

## **2.6. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA**

Przyczyną powstawania przepięć są:

- bliskie i dalekie wyładowania atmosferyczne
- bezpośrednie wyładowania atmosferyczne
- procesy łączeniowe w sieci elektroenergetycznej
- fale wędrujące

Dla ochrony budynku przed wyżej wymienionymi skutkami, zainstalowanych w nim urządzeń i instalacji należy w rozdzielni głównej zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe typu DEHN Ventil M TNS 255 FM lub inne równoważne o nie gorszych parametrach. W podrozdzielnicach zainstalować ochronniki DEHN quard TNS 275 FM lub inne równoważne o nie gorszych parametrach.

Ochronniki łączyć linką miedzianą z szynami N, PE i L1, L2, L3. Podane przekroje na schematach są przekrojami minimalnymi.

W systemie ochrony przepięciowej należy zastosować układ ochronników I i II stopnia ochrony:

I stopień ochrony dla zasilania

- DEHN Ventil M TNS 255 FM
- Typ: I
- Napięcie znamionowe: 230/400V
- Największe napięcie trwałej pracy: 255V
- Prąd udarowy: 100kA
- Znamionowy prąd wyładowczy: 25/100kA
- Napięciowy poziom ochrony  $\leq 1,5kV$
- Czas zadziałania  $\leq 100 ns$

II stopień ochrony dla podrozdzielni

- DEHN quard TNS 275 FM
- Ogranicznik przepięć Typ: II
- Napięcie znamionowe: 230/400V
- Największe napięcie trwałej pracy: 275V
- Maksymalny prąd wyładowczy: 40kA
- Znamionowy prąd wyładowczy: 20kA
- Napięciowy poziom ochrony  $\leq 1,25kV$
- Czas zadziałania  $\leq 25 ns$

## **2.7. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM**

W projektowanej instalacji elektrycznej budynku, ochronę przeciwpożarową należy wykonać zgodnie z:

- wieloarkusзовą normą PN-HD -60634
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

W projektowanej instalacji należy zastosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim, poprzez ułożenie przewodów w izolacji 750 V, a kabli w izolacji 1000V, oraz stosowanie osłon urządzeń elektrycznych (osłony osprzętu, tablic, szaf rozdzielczych). Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim będą wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie wyłączalnym 10 mA instalowane w obwodach gniazd wtykowych i oświetleniowych. Ochronę przed dotykiem pośrednim, stanowić będzie samoczynne wyłączenie zasilania z wykorzystaniem przetężeniowych oraz różnicowoprądowych wyłączników. Rozdział układu zasilania z TN-C na TN-S następuje w rozdzielniach głównych budynku.

Szynę PEN złącza (miejsce rozdziału) należy uziemić, a oporność uziomu nie powinna przekraczać 10 om.

Całą instalację elektryczną budynku wykonać w układzie zasilania TN-S, czyli z oddzielnymi przewodami ochronnymi PE w kolorze izolacji żółto-zielonym (dotyczy to także obwodów oświetleniowych).

Wszystkie gniazda wtykowe winny posiadać bolce ochronne, do których będą przyłączone przewody ochronne PE (izolacja żółto-zielona). Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Opracował

Marcin Gatniejewski

### **3. OBLICZENIA**

Lp	Dane wejściowe						Zabezpieczenie					Dobór kabla / przewodu																					
	Od	Do	Pz	Un	cos fi	IB	rodzaj	typ	xP	In	Ir	Kabel	Materiał	Ułożenie	Poz.	Dod	Żyły	IIObw.	Izolacja	Temp.	Iz	IB ≤ In ≤ IZ			I2 ≤ 1,45 * IZ			L	R	x`	X	dU	E dU
	[-]	[-]	[kW]	[V]	[-]	[A]	[-]	[-]	[-]	[A]	[mA]											[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]						
1	ZK1-1pP	SK10	129,8	400	0,93	203,8	RB	gG	3P	250	-	YAKXS 4x 240	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	10	430,1	203,8 ≤ 250 ≤ 430,1	1,6	400 ≤ 623,6	55	0,0065	0,08	0,0044	0,68	0,68			
2	SK10	z1	41,0	400	0,93	63,7	RB	gG	3P	100	-	YAKXS 4x 120	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	174	63,7 ≤ 100 ≤ 174	1,6	160 ≤ 252,3	510	0,1203	0,08	0,0408	3,5	4,18			
3	SK10	z2	40,0	400	0,93	62,1	RB	gG	3P	100	-	YAKXS 4x 120	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	174	62,1 ≤ 100 ≤ 174	1,6	160 ≤ 252,3	490	0,1156	0,08	0,0392	3,28	3,96			
4	SK10	z3	40,0	400	0,93	62,1	RB	gG	3P	100	-	YAKXS 4x 120	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	174	62,1 ≤ 100 ≤ 174	1,6	160 ≤ 252,3	470	0,1108	0,08	0,0376	3,14	3,82			
5	SK10	z4	49,0	400	0,93	76,1	RB	gG	3P	100	-	YAKXS 4x 120	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	174	76,1 ≤ 100 ≤ 174	1,6	160 ≤ 252,3	450	0,1061	0,08	0,036	3,69	4,37			
6	SK10	z5	41,0	400	0,93	63,7	RB	gG	3P	100	-	YAKXS 4x 120	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	174	63,7 ≤ 100 ≤ 174	1,6	160 ≤ 252,3	440	0,1038	0,08	0,0352	3,02	3,7			
7	SK10	z6	43,0	400	0,93	66,8	RB	gG	3P	100	-	YAKXS 4x 120	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	174	66,8 ≤ 100 ≤ 174	1,6	160 ≤ 252,3	400	0,0943	0,08	0,032	2,88	3,56			
8	SK10	RG	26,0	400	0,93	40,4	RB	gG	3P	63	-	YAKXS 4x 35	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	90	40,4 ≤ 63 ≤ 90	1,6	100,8 ≤ 130,5	45	0,0364	0,08	0,0036	0,62	1,3			
9	SK10	TA	3,4	400	0,93	5,2	RB	gG	3P	25	-	YAKXS 4x 25	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	75	5,2 ≤ 25 ≤ 75	1,6	40 ≤ 108,7	5	0,0057	0,08	0,0004	0,01	0,69			
10	ZP2	TS	8,4	400	0,91	13,3	RB	gG	3P	25	-	YAKXS 5x 16	Al	D1	70	-	3	1	XLPE	20	59	13,3 ≤ 25 ≤ 59	1,6	40 ≤ 85,5	40	0,0707	0,08	0,0032	0,38	2,48			

TABELA NR 1 - BILANS MOCY - TABLICA POMIESZCZEŃ SANITARNYCH

Lp	Nr obwodu	Opis	Pi [kW]	U [V]	cos f [-]	I [A]	kj [-]	Pz [kW]	Zab. w tab.	Przewód
1	TS/ h/1	WENTYLATOR DACHOWY	0,17	230	0,91	0,8	0,70	0,12	S301 C 10	YDYżo 3 x 1,5
2	TS/ h/1	WENTYLATOR DACHOWY	0,17	230	0,91	0,8	0,70	0,12	S301 C 10	YDYżo 3 x 1,5
3	TS/ c/1	GRZEJNIK ELEKTRYCZNY	3	230	0,93	14,0	0,50	1,50	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
4	TS/ c/2	GRZEJNIK ELEKTRYCZNY	1,5	230	0,93	7,0	0,50	0,75	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
5	TS/ c/3	GRZEJNIK ELEKTRYCZNY	3	230	0,93	14,0	0,50	1,50	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
6	TS/ c/4	GRZEJNIK ELEKTRYCZNY	1,5	230	0,93	7,0	0,50	0,75	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
7	TS/ sz/1	SUSZARKA DO RĄK - SR	2	230	0,93	9,4	0,15	0,30	P312 B 16	YDYżo 3 x 2,5
8	TS/ sz/2	SUSZARKA DO RĄK - SR	2	230	0,93	9,4	0,15	0,30	P312 B 16	YDYżo 3 x 2,5
9	TS/ sz/3	SUSZARKA DO RĄK - SR	2	230	0,93	9,4	0,15	0,30	P312 B 16	YDYżo 3 x 2,5
10	TS/ sz/4	SUSZARKA DO RĄK - SR	2	230	0,93	9,4	0,15	0,30	P312 B 16	YDYżo 3 x 2,5
11	TS/ g/1	GNIAZDO WTYKOWE 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
12	TS/ g/2	GNIAZDO WTYKOWE 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
13	TS/ g/3	GNIAZDO WTYKOWE 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
14	TS/ g/4	GNIAZDO WTYKOWE 230V 2P+Z 16A IP44	2,2	230	0,93	10,3	0,15	0,33	S301 B 16	YDYżo 3 x 2,5
15	TS/ o/1	OŚWIETLENIE OGÓLNE	0,6	230	0,95	2,7	0,95	0,57	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
16	TS/ o/1	OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE	0,01	230	0,95	0,05	1,00	0,01	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
17	TS/ o/2	OŚWIETLENIE OGÓLNE	0,6	230	0,95	2,7	0,95	0,57	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
18	TS/ o/2	OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE	0,01	230	0,95	0,05	1,00	0,01	S301 B 10	YDYżo 3 x 1,5
RAZEM			27,4					8,4		

Pi = 27,4 kW  
 kj = 0,31  
 Pz = 8,4 kW  
 Un = 400 V  
 cos f = 0,93  
 Iz = 13,1 A