

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	GAŚSIOR-DĄBROWSKI ARCHITEKCI ul. Grunwaldzka 219 1p lok.7, 80-266 Gdańsk, +48 504 724 69 biuro@gdaa.pl	
FAZA PROJEKTU	TOM. V - PROJEKT WYKONAWCZY: BRANŻA ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA BRANŻA ELEKTRYCZNA	
TEMAT	KOMPLEKSOWY REMONT, TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA POSTERUNKU POLICJI W LUBICHOWIE WRAZ Z WYKONANIEM INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH: C.O., WOD.-KAN., ELEKTRYCZNEJ, TELETECHNICZNEJ, ORAZ ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI NR176.	
ADRES INWESTYCJI	WOJ. POMORSKIE, GMINA LUBICHOWO, LUBICHOWO, OBRĘB LUBICHOWO 0002, UL. BOLESŁAWA PRUSA 7, DZ. NR 176	
DANE INWESTORA	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W GDAŃSKU, 80-819 GDAŃSK, UL. OKOPOWA 15	
DATA OPRACOWANIA	PAŹDZIERNIK 2017 r.	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XII	
BRANŻA	AUTORZY	PODPIS
ELEKTRYCZNA PROJEKTANT	inż. Zenon Trąbała upr.nr. NB7210/253/79 w specjalności instalacje elektrycznej	
ELEKTRYCZNA SPRAWDZAJĄCY	inż. Karol Gołębiewski upr.nr. POM/0179/PWOE/08 w specjalności instalacje elektrycznej	
ELEKTRYCZNA ASYSTENT	mgr inż. Rafał Kobierowski	

Str.

2

Spis treści.

SPIS TREŚCI	3
OPIS TECHNICZNY	5
1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1. Przedmiot opracowania.....	5
1.2. Podstawa opracowania.....	5
1.3. Zakres opracowania.....	5
2.0. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU	5
2.1. PROJEKTOWANE URZĄDZENIA ZASILAJĄCE	5
2.1.1. Zasilanie budynku i pomiar energii elektrycznej.....	5
2.1.2. Rozdzielnica główna RG 0,4kV	6
2.1.3. Rozdzielnica RK 0,4kV	7
2.1.4. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu.....	7
2.1.5. UPS z systemem BYPASS	8
2.1.6. Instalacja oświetlenia podstawowego	8
2.1.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego.....	8
2.1.8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego/napis „Policja”	10
2.1.9. Instalacja 1-fazowa gniazd wtyczkowych	11
2.1.10. Instalacja 1-fazowa gniazd wtyczkowych dedykowanych DATA	11
2.1.11. Instalacja 3-fazowa	12
2.1.12. Instalacja Klimatyzacji	12
2.1.13. Zasilanie budynku gospodarczego.....	12
2.1.14. Zasilanie platformy dla niepełnosprawnych.....	12
2.1.15. Zasilanie bram wjazdowych.....	12
2.1.16. Instalacje ochronne	13
2.1.17. Warunki wykonania i odbioru	15
2.1.18. Uwagi końcowe	15
2.1.19. Informacje dla wykonawcy	16
OBLICZENIA TECHNICZNE.	16
RYSUNKI	
Rys. nr E-00. Inst. Elektryczne - Projekt zagospodarowanie Terenu	
Rys. nr E-01. Inst. Elektryczne - Schemat Ideowy Zasilania	
Rys. nr E-02. Inst. Elektryczne - Schemat Rozdzielni RG	
Rys. nr E-03. Inst. Elektryczne - Schemat Rozdzielni RK	
Rys. nr E-04. Inst. Elektryczne - Rzut Piwnicy – Oświetlenie.....	
Rys. nr E-05. Inst. Elektryczne - Rzut Parteru – Oświetlenie	
Rys. nr E-06. Inst. Elektryczne - Rzut Poddasza – Oświetlenie	
Rys. nr E-07. Inst. Elektryczne - Rzut Piwnicy – Gniazda Wtykowe	
Rys. nr E-08. Inst. Elektryczne - Rzut Parteru– Gniazda Wtykowe.....	
Rys. nr E-09. Inst. Elektryczne - Rzut Poddasza– Gniazda Wtykowe.....	
Rys. nr E-10. Inst. Elektryczne - Rzut Dachy – Inst. Odgromowa	
Rys. nr E-11. Inst. Odgromowa – Przykład układania	
Rys. nr E-12. Inst. Elektryczne – Schemat wykonania uziemienia	
Rys. nr E-13. Inst. Elektryczne – Schemat ideowy połączeń bramy wjazdowej	
UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA I OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW.....	

Str.

4

Opis techniczny

1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy br. elektrycznej inwestycji o nazwie: **KOMPLEKSOWY REMONT, TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA POSTERUNKU POLICJI W LUBI-CHOWIE WRAZ Z WYKONANIEM INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH: C.O., WOD.-KAN., ELEKTRYCZ-NEJ, TELETECHNICZNEJ, ORAZ ZAGOSPODAROWANIEM DZIAŁKI NR176.**

1.2. Podstawa opracowania

Dokumentacja opracowana została w zakresie projektu budowlanego i na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- podkładu geodezyjnego;
- uzgodnień i wytycznych branżowych;
- obowiązujących norm, przepisów i wytycznych.

1.3. Zakres opracowania

Projekt budowy instalacji elektrycznej dla proj. obiektu wykonawczego obejmuje:

- projekt architektoniczno-WYKONAWCZY: budowlano-instalacyjny w zakresie branży elektrycznej

2.0. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU

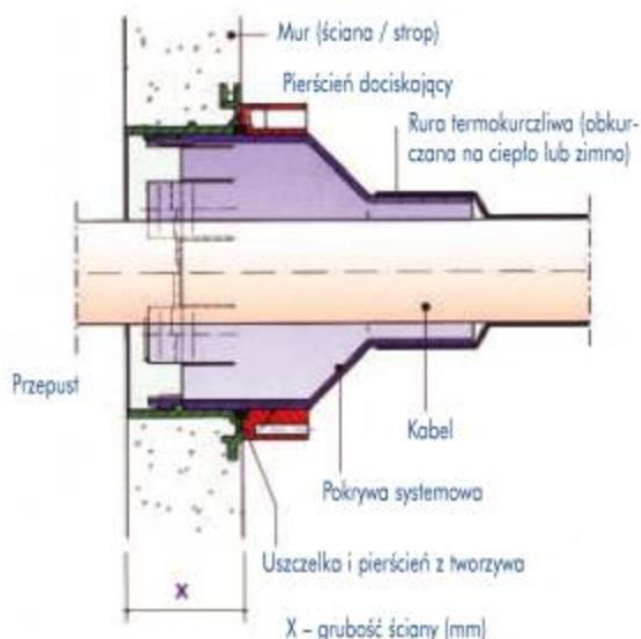
2.1. PROJEKTOWANE URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

2.1.1. Zasilanie budynku i pomiar energii elektrycznej

ZASILANIE BUDYNKU I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Istniejący pomiar energii elektrycznej przenieść do projektowanej szafy kablowo –pomiarowej P1-RS/LZV na zewnątrz budynku przed istniejącym złączem kablowym ZK-401 zgodnie z uzgodnieniem z Energa Operator – Rejon Dystrybucji Starogard Gdański – uzgodnienie w załączeniu. Do zasilania awaryjnego zaprojektowano za zewnątrz budynku gniazdo 400V, 32A IP67 do podłączenia przenośnego agregatu prądotwórczego. Od szafy kablowo pomiarowej do projektowanej rozdzielnicy głównej ułożyć WLZ kablem YKXS 5 x 16 mm². W szafce i rozdzielnicy RG zamontować tabliczki opisowe. Wprowadzenie kabla do budynku wykonać jako gazoszczelne i wodoszczelne przepustem typu HSI 90.

Istniejące złącze ZK-401 oraz istniejący WLZ zdemontować. Przeniesienie układu pomiarowego zgłosić do Energa Operator – Rejon Dystrybucji Starogard Gdański, a po przeniesieniu układ pomiarowy oraz zabezpieczenia zaplombować.



2.1.2. Rozdzielnica główna RG 0,4kV

Jako rozdzielnicę główną RG będącą głównym punktem zasilającym obiektu należy zastosować rozdzielnicę o wymiarach 1250x660x268 mm umożliwiającą montaż aparatów o prądach znamionowych do 160A. Rozdzielnicę RG należy zainstalować w pomieszczeniu komunikacji. Stopień ochrony zastosowanej rozdzielnicy nie powinien być gorszy niż **IP40**, a odporność na żar do 750°C. W pomieszczeniu kotłowni zainstalować GSW główną szynę wyrównawczą połączoną z bednarką uziomu otokowego budynku. W rozdzielnicy zainstalować MSW miejscową szynę wyrównawczą którą połączyć z GSW linką LgY 1x16mm². Wymagana oporność uziemienia mniejsza od 10'Ω

Jako główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu projektowanej rozdzielnicy instalacji należy zastosować wyłącznik instalacyjny z FRX 63A o prądzie znamionowym 63A, sprzężony mechanicznie z wyłącznikiem wzrostowym przez przycisk głównego wyłącznika prądu zainstalowany przy wejściach do budynku. W rozdzielnicy projektuje się układ ręcznego przełączania zasilania, umożliwiające przełączanie zasilania pomiędzy przyłączem energetycznym a przenośnym agregatem, poprzez projektowane na zewnątrz budynku gniazdo 400V 32A zasilane kablem YKXS 5x16mm². Rozdzielnicę wyposażać w analizator parametrów sieci wyposażony w złącze RS485 oraz LAN.

Schemat połączeń rozdzielnicy z wyszczególnieniem wszystkich obwodów odbiorczych i zabezpieczeń pokazano na rysunku E-02.

Wszystkie metalowe elementy rozdzielnicy należy połączyć z szyną ochronną PE (uziemić). Na drzwiach rozdzielnicy umieścić odpowiednie tablice ostrzegawcze. Wszystkie elementy rozdzielnicy oraz obwody odpowiednio oznaczyć i opisać. Rozdzielnice wykonać zgodnie z normą PN-EN61439.

Z rozdzielnicy RG wyprowadzić n/w wewnętrzną linię zasilającą projektowaną rozdzielnicę:

LP.	Nazwa rozdzielnicy	Typ kabla
1	Rozdzielnica RK	YDY 5x6mm ²

2.1.3. Rozdzielnica RK 0,4kV

Jako rozdzielnicę RK będącą punktem zasilającym część odbiorników dedykowanych (komputerowych) zainstalowanych w projektowanej części budynku należy zastosować rozdzielnicę podtynkowa zamykaną na klucz o wymiarach 845 mm x 670mm x 178 mm (4 rzędowa, 24 moduły). Rozdzielnicę RK należy zainstalować w pom. Korytarza. Rozdzielnica RK zasilona będzie z RG przewodem YDY 5 x 6 mm² prowadzonym pod tynkiem. Jako wyłącznik główny projektowanej rozdzielnicy należy zastosować rozłącznik izolacyjny FR 303 o prądzie znamionowym 40A. Projektowane obwody rozdzielnicy będą zasilane przez projektowany zasilacz UPS sprzętowy wyposażony w bypass sprzętowy, który zamontować w pom. serwerowni. Do zasilania rezerwowego projektowanych obwodów projektuje się UPS centralny o mocy 10 kVA z czasem podtrzymania ok. 12 min.

Schemat połączeń rozdzielnicy z wyszczególnieniem wszystkich obwodów odbiorczych i zabezpieczeń pokazano na rysunku E-03

2.1.4. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Zainstalowany w rozdzielni RG rozłącznik instalacyjny FRX 304, 4-polowy o prądzie znamionowym 63A pełni rolę głównego wyłącznika prądu wyłączającego zasilanie w całym obiekcie. W miejscach wskazanych na rysunku E-08 projektuje się przyciski głównego wyłącznika prądu oraz przycisk wyłącznika UPS. Przycisk głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu współpracuje z wyzwalaczem wzrostowym rozłącznika mocy. Przycisk P.GWP należy opisać "GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU".

Projektuje się przy wejściu również przycisk Wyłącznik UPS umożliwiający wyłączenie zasilania zasilacza UPS. Przycisk opisać „ WYŁĄCZNIK PRĄDU – UPS”.

Przyciski oznaczyć odpowiednim znakiem ostrzegawczym zgodnym z normą PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa - techniczne środki przeciwpożarowe.

Przycisk zainstalowany wewnątrz przy drzwiach wewnętrznych musi posiadać klasę szczelności IP44 Stosować przyciski z ochroną z szybką ochroną zapobiegającą przypadkowemu zadziałaniu. Naciśnięcie przycisku P.GWP powoduje wyłączenie zasilania w całym obiekcie.



2.1.5 UPS z systemem BYPASS

W budynku dla celów bezprzerwowego zasilania inst. komputerowej oraz projektowanych w części teletechnicznej urządzeń projektuje się montaż zasilacza UPS z wewnętrznym bypassem o mocy 10 kVA/9kW, zasilanie 3x230V / 400V. Zasilacz projektuje się w pom. serwerowni, UPS zasilić z dedykowanego obwodu rozdzielnic RK. Na polach odpływowych UPS-A projektuje się zasilić obwody rozdzielnic RK. Ponadto układ wyposażać w Bypass zewnętrzny umożliwiający odstawienie UPS-A.

Projektuje się zasilacz UPS o następujących parametrach:

- odbiór 3 x 230/400, 50 Hz, $t = 10\text{min.}$
- Moc znamionowa: 10 kVA (9kW).
- Współczynnik mocy: 0,9 (moc wyjściowa).
- przeciążalność Bypass 125% przez 60 min, 150% przez 10 m
- zniekształcenie napięcia $\leq 1\%$ przy zniekształceniu liniowym $\leq 3\%$ przy zniekształceniu nieliniowym.
- 3 gniazda na karty komunikacyjne USB/RS323
- Technologia prostownika / falownika: beztransformatorowa, IGBT z PWM.
- Poziom hałasu - $\leq 40\text{ dB.}$
- Zasilanie 3 fazowe: 3 x 230 / 400V.
- Dopuszczalny zakres częstotliwości: 50 ÷ 60 Hz.
- Technologia True on-line – podwójne przetwarzanie energii

Projektuje się UPS z podwójną przemianą TrueOnline, wyposażony będzie w adapter SNMP z możliwością monitorowania UPS poprzez sieć komputerową oraz z możliwością wysyłania SMS z alarmami. Zasilacz posiadać będzie wyłącznik REPRO umożliwiający wyłączenie zasilacza poprzez projektowany główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu (GPWP - UPS) projektowany przy wejściu do budynku wraz z (GPWP).

2.1.6. Instalacja oświetlenia podstawowego

Dla budynku projektuje się instalację oświetleniową oświetlenia podstawowego. Obliczeń dokonano przy pomocy programu DIALUX zakładając, wymagane przez normę PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach, wartości natężenia oświetlenia w danych pomieszczeniach.

Ze względu na szczególne warunki panujące w sanitariatach oraz pom. piwnicy, garażu należy stosować osprzęt szczelny **IP44**. Instalację oświetleniową w budynku wykonać przewodami typu **YDYp 3/4×1,5mm²** o izolacji na napięcie 750V. Wszystkie obwody oświetlenia podstawowego należy wyprowadzić z projektowanej rozdzielnic RG. Przewody zasilające prowadzić w pod tynkiem, bądź płytą g/k. W miejscach przejść między ścianami należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel. Należy stosować łączniki oświetleniowe polskich producentów wyposażone w grawer umieszczony na obudowie opisujący pomieszczenie oraz podświetlenie. Stosować łączniki do zastosowań z ramkami instalacyjnymi systemowymi. Łączniki muszą spełniać dyrektywę 2006/95/WE oraz być zgodne z normami: PN-EN 60669-1:2006, PN-E-93152:1983. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości **1,4 m** od gotowej powierzchni podłogi. Wypusty do łączników oświetleniowych prowadzić w odległości **10-15cm** od ościeżnicy.

2.1.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego

Dla wybranych pomieszczeń budynku projektuje się instalację oświetleniową oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego. W tym celu, w miejscach wskazanych na **rysunku E-04 – E-06** należy zainstalować oprawy załączane automatycznie po zaniku napięcia podstawowego z podtrzymaniem 1 -godzinnym. W miejscach zmiany kierunku oraz nad drzwiami na drodze ewaku-

acji zainstalować dodatkowe oprawy wyposażone w odpowiednie piktogramy naprowadzające. Zapewni to minimalny poziom oświetlenia dróg ewakuacyjnych (1 lx na linii środkowej oraz 5lx przy hydrantach p.poż., gaśnicach itp.) podczas ewakuacji w przypadku awarii zasilania podstawowego.

Oprawy będą zasilane z obwodów oświetlenia podstawowego, w chwili zaniku napięcia zasilania będą zasilane z akumulatorów. Instalacje wykonać przewodem YDY 3x1,5mm². Przewody zasilające prowadzić pod tynkiem. W miejscach przejść między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel.

Pomiędzy oprawami należy poprowadzić przewód komunikacyjny YTKSYekw 1x2x0,8mm do komunikacji z projektowaną centralą monitoringu stanu opraw. Zaprojektowano Centralę monitorującą stan baterii akumulatorowych w oprawach awaryjnych i ewakuacyjnych. Przedmiotowa centrala zamontowana będzie na ścianie w pomieszczeniu serwerowni. Centrala musi posiadać wyświetlacz ciekłokrystaliczny/ led umożliwiający podgląd oraz sterowanie bez konieczności podłączenia komputera, ponadto wykonać podłączenie centrali z siecią LAN umożliwiające zdalną kontrolę przez pracowników z jednostki nadrzędnej. Połączenia oraz instalację wykonać zgodnie z DTR urządzenia.

Specyfikacja centrali:

Charakterystyka centrali:

- panel dotykowy
- unikalne adresy
- moduły adresowane na etapie produkcji
- niewymagany programator adresu
- intuicyjne graficzne menu
- dowolna polaryzacja przewodów komunikacyjnych
- 4 bezpotencjałowe wejścia/wyjścia
- możliwość zdalnej kontroli poprzez Ethernet i stronę www
- monitorowanie centrali do 750 opraw – 3 magistrale logiczne 01, 02 i 03

(każdy po 2 kanały fizyczne)

- sygnalizacja stanu systemu
- możliwość podłączenia zarówno fluorescencyjnych, jak i ledowych

źródeł światła

- wewnętrzny akumulator
- automatyczne wykonywanie testów
- rejestrowanie wyników testów w dzienniku zdarzeń
- możliwość podziału opraw na grupy z dowolnie konfigurowanym

czasem testowania

- tryb pracy nocnej (dozorowanej) dla wybranych opraw/grup
- zarządzanie i wizualizacja systemu za pomocą dedykowanego oprogramowania

Wszystkie oprawy ewakuacyjne i awaryjne muszą posiadać atest CNBOP i ATI .

Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wykonać zgodnie z normami PN-EN 1838:2013-11

UWAGA: całe oświetlenie wykonać jako energooszczędne technologie LED.

2.1.8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego/napis „Policja”

Zasilanie projektowanej sieci oświetlenia zewnętrznego z rozdzielni RG poprzez wypro-
wadzenie linii OZ/RG kablem YKY 3×2,5mm². Projektuje się oprawy LED o podanych parame-
trach technicznych:

Oprawa oświetleniowa LED



Materiał:	stal szlachetna, poliwęglan
Kolor:	stal szlachetna, opalowy biały
Wysokość:	80 cm
Pozostałe rozmiary:	długość/szerokość cokotu 12,5 cm, długość/szerokość rury 8 cm
Oprawka:	E27
Źródło światła led:	1 x 6 W
Napięcie robocze (w V):	230
Napięcie sieciowe (w V):	230
Stopień ochrony:	IP44
Klasa ochronności:	I

Sterowanie oświetleniem projektuje się za pomocą astronomicznego programatora
czasowego zainstalowanego w rozdzielni RG. Projektuje się linię kablową oświetlenia ze-
wnętrznego wykonaną za pomocą kabla YKY 3 x2,5mm², którą należy ułożyć po wyznaczonej
trasie. Kable układać na 10 cm warstwie piasku luźno linią falistą na głębokości 0,7 m. Przy
słupach pozostawić 1,0 m zapas kabla.

Promień średnicy zginania kabla nie może być mniejszy niż 10 krotność średnicy kabla. Na
skrzyżowaniu trasy kabla z innymi sieciami oraz przy przejściach trasy kablowej pod chodni-
kiem, kabel należy ułożyć w rurze ochronnej typu DVR/SRS. Końce rur zabezpieczyć pianką
poliuretanową. Pracę w pobliżu istniejących linii kablowych 0,4 kV wykonać ręcznie. Ułożony
kabel należy przysypać 10 cm warstwą piasku i następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na
której ułożyć folię kablową koloru niebieskiego. Rów kablowy zasypywać warstwami, ubijając
poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania.
Przed zasypaniem zgłosić do Geodezji, oraz dokonać pomiaru ciągłości żył i oporności izolacji

kabla. Kabel opisać tabliczkami grawerowanymi z napisami: typ, przekrój kabla oraz trasa od – do.

Ponadto projektuje się zasilenie napisu podświetlanego z napisem „POLICJA”. Projektowany napis należy zasilć przewodem YDYp 3x2,5mm² z obwodu oświetlenia zewnętrznego umożliwiającą załączanie się go wraz z oświetleniem zewnętrznym poprzez projektowany programator astronomiczny.

Całość robót wykonać zgodnie z opisem i rysunkami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami.



2.1.9. Instalacja 1-fazowa gniazd wtyczkowych

W budynku projektuje się instalację 1-fazową gniazd wtyczkowych, którą należy wykonać przewodami typu **YDYpżo 3x2,5 mm²** 750V. Wszystkie obwody należy wyprowadzić z projektowanej rozdzielniczy RG, RK. Przewody zasilające prowadzić pod tynkiem, bądź płytą g/k. W miejscach przejść między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel. Gniazda wtyczkowe p/t instalować w pomieszczeniach biurowych oraz komunikacji na wysokości 0,3m a pomieszczeniach sanitarnych na wysokości 1,2 m. . Osprzęt należy zainstalować w sposób pozwalający zachowanie odległości **0,6 m** od źródeł bieżącej wody. Stosować gniazda do zabudowy w ramkach systemowych.

Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych 1-fazowych należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu S301 B16 oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi typu P304 25A oraz P302 25A o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA.

UWAGA: wszystkie gniazda muszą posiadać opis obwodu

2.1.10. Instalacja 1-fazowa gniazd wtyczkowych dedykowanych DATA

W budynku projektuje się instalację 1-fazową gniazd wtyczkowych dedykowanych DATA do zasilania stanowisk komputerowych oraz do zasilania urządzeń teletechnicznych, którą należy wykonać przewodami typu YDYp 3x2,5 mm² 750V zgodnie z rysunkami nr E7-E9.

Wszystkie obwody należy wyprowadzić z rozdzielniczy RK oraz zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo nadprądowymi typu P312 16A 30mA klasy A zgodnie z schematem rozdzielniczy RK. W miejscach przejść między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel. Gniazda wtyczkowe dedykowane w pomieszczeniach biurowych instalować na wysokości 0,3 m od gotowej powierzchni podłogi razem z gniazdami wtyczkowymi podstawowymi (3x Gniazdo dedykowane + 2x Gniazdo podstawowe).

W budynku istnieje istniejąca siłownia elektrotechniczna. Siłownię projektuje się posadowić w pomieszczeniu serwerowni. Siłownię zasilć z rozdzielniczy głównej. Z siłowni zasilć pulpit łączności w pom. dyżurki oraz urządzenia aktywne w szafie krosowej. Dla dedykowanych urządzeń wykonać połączenia kablowe od siłowni do odbiorników kablem YDY 3x2,5mm². Dokładną lokalizację uzgodnić z użytkownikiem.

2.1.11. Instalacja 3-fazowa

Instalację 3-fazową dla zasilania projektowanych w budynku urządzeń elektrycznych na napięcie 400V należy wykonać zgodnie z **rysunkami nr E7-E9**. Przewody i kable zasilające pod tynkiem, bądź płytą g/k. W miejscach przejść między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel. Instalacje należy doprowadzić bezpośrednio do danych urządzeń, a dokładne umieszczenie wypustów, należy uzgodnić i skoordynować z pracą wykonawców poszczególnych branż. W przypadku niemożliwości dokładnej lokalizacji urządzenia wypust zakończyć podtynkową puszką szczelną IP65 z odpowiednim zapasem przewodu.

Wszystkie obwody 3-fazowe należy zabezpieczyć aparaturą parametrach podanych na schematach poszczególnych rozdzielnic.

UWAGA: wszystkie gniazda muszą posiadać opis obwodu

2.1.12. Instalacja Klimatyzacji

Dla zasilania zabudowanej jednostki zewnętrznej klimatyzacji przewidziano zasilanie wykonane kablem YKY 5x2,5mm² wyprowadzone z dedykowanego obwodu rozdzielnic RG. Zasilania jednostki wewnętrznej klimatyzacji wykonać przewodem YDYp 3x2,5mm² z dedykowanego obwodu rozdzielnic RG. Dla sterowania procesem klimatyzacji przewidziano poprowadzenie linii transmisyjnej przewodem typ LiYCY 2x1,5mm² łączącej jednostkę zewnętrzną i wewnętrzną, przewód prowadzić w rurze karbowanej. Do sterowania klimatyzacją przewidziano montaż na ścianie pomieszczenia dedykowanego bezprzewodowego pilota.

2.1.13 Zasilanie budynku gospodarczego

Projektuje się zasilanie budynku gospodarczego, poprzez wyprowadzenie linii kablowej kablem YKY 3x2,5mm² z dedykowanego obwodu projektowanej rozdzielnic RG do projektowanego budynku gospodarczego. W projektowanym budynku na ścianie wewnętrznej należy osadzić gniazdko wtykowe oraz wyprowadzić punkt oświetleniowy, załączanie oświetlenia wykonać łącznikiem jednobiegunowym. W pomieszczeniu budynku gospodarczego stosować osprzęt natynkowy o stopniu ochrony Ip44. Instalację na drewnianych ścianach prowadzić w rurkach ochronnych RL niepalnych mocowanych za pomocą dedykowanych uchwytów.

2.1.14 Zasilanie platformy dla niepełnosprawnych

Zasilanie platformy dla niepełnosprawnych wykonać kablem YKY 3x2,5mm². Kabel należy prowadzić pod tynkiem od rozdzielnic RG do projektowanej platformy. Obwód dla zasilania platformy należy zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym S301 C16A w rozdzielnic RG. Przewodem LGYżo 1x6mm² należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, łącząc konstrukcję podestu z główną szyną połączeń wyrównawczych. Należy stosować przewody o napięciu izolacji 750V. Przy przejściu kabla przez strefę pożarową należy ją zabezpieczyć grodziami ogniowymi.

2.1.15 Zasilanie bram wjazdowych

Zasilanie bramy wjazdowej wykonać należy z rozdzielnic RG z dedykowanego obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem nadmiarowo prądowym B 301 10A. Z tak przygotowanego pola wykonać należy zasilanie bramy wjazdowej kablem YKY 3x2,5mm², do sterowanie zdalnego projektuje się wyprowadzenie z pom. dyżurki do projektowanej bramy kablowej kabla żelowanego UTP/FTP kat 6A. Kabel zasilający oraz sterowniczy układać zgodnie z wyznaczoną trasą w rowie kablowym o szerokości 0,4 m i głębokości 0,7 m na 10 cm warstwie piasku. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. W przypadku układania pod utwardzeniami należy kabel ułożyć w rurze ochronnej

karbowanej. Przy układaniu kabla zachować odpowiednie odległości kabla od innych urządzeń podziemnych zgodnie z przepisami a skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu wykonać w rurach ochronnych. W pom. dyżurki zainstalować przycisk zwierny umożliwiający zdalne otwieranie bramy.

Do sterowania bramą należy zainstalować odpowiednie urządzenia.

W zestaw sterowania pojedynczą bramą wchodzi

- siłownik
- centrala sterująca
- radioodbiornik z kodem dynamicznie zmiennym
- 2 piloty 2-kanalowe
- 2 fotokomórki (nadajnik-odbiornik) o zasięgu 30m
- 2 sygnalizatory
- 2 słupki z fotokomórką.
- zamek elektryczny

Instalacje urządzeń bramy wjazdowej wykonać przewodami sterowniczymi do układania bezpośrednio w ziemi oraz wprowadzać do poszczególnych urządzeń w niepalnych giętkich rurach PCV.

Od centrali sterowniczej usytuowanej w module przyłączeniowym bramy zintegrowanej z siłownikiem ułożyć należy następujące kable do urządzeń:

- 1x XzTKMDXpw 2x 1mm² - zasilanie zamka elektrycznego
- 1x XzTKMDXpw 2x 0,5mm² - zasilanie urządzeń bluebus
- 2x XzTKMDXpw 2x 0,5mm² - zasilanie przetwornika kluczowego
- 1x XzTKMDXpw 2x 1mm² - zasilanie enkodera
- 2x XzTKMDXpw 2x 0,5 mm² - zasilanie lampy ostrzegawczej
- Skrętka UTP/FTP kat 6A. - przewód sterowania przyciskiem otwierania/zamykania zainstalowany w pomieszczeniu dyżurki.

W budynku w projektuje się drzwi podnoszone rolowane w pomieszczeniu garażu, wyposażone będą w napęd elektryczny pozwalający na otwieranie/zamykanie drzwi w sposób automatyczny. Sterowanie drzwiami realizowane będzie poprzez przycisk otwierania/zamykania umieszczony w pomieszczeniu. Zasilenie bramy wykonać przewodem YDY 3x2,5mm² z dedykowanego obwodu zasilającego. **Zasilenie, sterowanie wykonać zgodnie z DTR zastosowanego rozwiązania oraz schematem rys. E-14.**

2.1.16.Instalacje ochronne

a) Ochrona przeciwpożarowa

Projektowany budynek zostanie wyposażony w główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu, którym będzie można odłączyć zasilanie w całym budynku oraz wyłącznik UPS umożliwiający wyłączenie zasilania awaryjnego.

b) Środki ochrony przeciwporażeniowej

Ochrona podstawowa

Podstawową ochronę przeciwporażeniową (przy dotyku bezpośrednim) przy urządzeniach do 1 kV stanowić będzie izolacja robocza zastosowanych przewodów, obudowa rozdzielnic, opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacyjnego. Zastosować należy przewody z izolacją roboczą napięciową na poziomie 750V oraz kable z izolacją roboczą napięciową na poziomie 1kV.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową (przy dotyku pośrednim) w projektowanej instalacji, zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Wobec czego wszystkie obwody wychodzące z poszczególnych rozdzielnic należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi instalacyjnymi. Styki ochronne gniazd wtyczkowych, obudowy silników elektrycznych, urządzeń elektrycznych oraz wszystkie metalowe części osprzętu elektrycznego

oraz oprawy oświetleniowe I klasy ochronności połączyć z przewodami ochronnymi PE. Parametry zastosowanych wyłączników nadprądowych, jak również sposób ich rozmieszczenia pokazano na schematach.. W całej instalacji nie łączyć przewodów i zacisków neutralnych „N” z przewodami i zaciskami ochronnymi „PE”.

Ochrona Dodatkowa

Dla celów ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$.

Całą instalację przeciwporażeniową wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41: 2009. Przed oddaniem instalacji elektrycznej do użytku wykonać pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej.

c) Instalacja odgromowa.

Na całym obiekcie projektuje się instalację odgromową – **rys.E-10**. Zwody poziome niskie na dachu i przewody odprowadzające wykonać jako naprężane przewodem FeZn $\phi 8 \text{ mm}$. Zwody układać w odległości 0,1m od powierzchni dachu na odpowiednich wspornikach oddalonych od siebie o nie więcej jak 1,5m. Połączenia zwodów poziomych krzyżujących się należy wykonać za pomocą złącz uniwersalnych odgałęźnych.

Do zwodów poziomych na dachu połączyć wszystkie metalowe części przewodzące będące na dachu, wypusty i wywietrzniki oraz urządzenia elektryczne, wentylacyjne.

Przewody odprowadzające instalację przewodów odprowadzających na odcinku dach – złącze kontrolne przewiduje się wykonać przewodem stalowym FeZn $\square 8 \text{ mm}$, które należy instalować w rurach niepalnych typu peszel w ścianie budynku oraz przy pomocy wsporników i wzdłuż gzymsów. Przy ścianach zewnętrznych na powierzchni gruntu zainstalować zaciski kontrolne w typowych puszkach kontrolnych stosowanych w gruncie, podłożach betonowych, brukowych. W celu właściwego odprowadzenia prądów zakłóceńowych do ziemi należy, za pomocą przewodów odprowadzających, przyłączyć instalację odgromową do uziomu otokowego, ułożonego na całym obwodzie budynku w odległości 1m od fundamentów oraz wzdłuż tawy fundamentowej. Uziemienia dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać poprzez połączenie spawane, skręcane. Istniejący maszt antenowy należy przyłączyć w sposób trwały do projektowanego uziomu otokowego budynku. Istniejący Masz połączyć z projektowanym uziomem otokowym poprzez ułożenie w rowie kablowym bednarki FeZn 25x4. Połączenia elementów instalacji wykonać w sposób trwały poprzez zastosowanie dedykowanych dla instalacji odgromowej zacisków. Istniejący maszt należy wyposażać w sztycę odgromową sięgającą min. powyżej 1,5 nad wysokość anten. Sztycę wykonaną z prętów należy połączyć z uziomem masztu za pomocą bednarki FeZn 25x4 układanej na maszcie za pomocą uchwytów montażowych. Po wykonaniu instalacji maszt pomalować, zakonserwować. Oporność uziomu budynku i masztu nie może być większa niż 10Ω . Po połączeniu części podziemnej instalacji odgromowej wykonać pomiary. W przypadku zbyt dużej rezystancji wykonać niezbędną ilość dodatkowych punktowych uziomów pionowych równomiernie rozłożonych po obwodzie budynku. Do pomieszczenia Dyżurki doprowadzić uziemienie, o wartości nie większej niż 4,0 ohm i zakończyć listwą 12 zaciskową typu OBO. Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-1:2011.

d) Ochrona przeciwprzepięciowa

W budynku zastosowano układ ochrony przepięciowej w oparciu o zainstalowane w poszczególnych rozdzielnicach zestawy ograniczników:

- w rozdzielnicy głównej RG ograniczniki klasy **B+C**
- w rozdzielnicy RK ograniczniki klasy C.

Zestaw ten ogranicza napięcie do poziomu **Up < 1,4kV** gwarantując bezpieczeństwo większości urządzeń. W przypadku instalowania urządzeń bardzo wrażliwych na przepięcia należy bezpośrednio przed urządzeniem zastosować ogranicznik przepięć klasy D w gnieździe wtykowym bądź listwie zasilającej urządzenie.

e) Połączenia wyrównawcze

Do poprawy skuteczności ochrony od porażeń należy w pomieszczeniu kotłowni zamontować główną szynę wyrównawczą – GSU wykonaną z płaskownika FeZn 50×5. Połączenia wyrównawcze z GSU do MSU - rozdzielnic wykonać przewodami LgY 16mm². Do szyny poprzez zacisk kontrolny połączyć uziom otokowy budynku.

Uziom wykonać z płaskownika stalowego FeZn 25x4mm, o grubości powłoki Cu 70µm, ułożonego po obrębie budynku, łączony metodą spawania. Z uziomu fundamentowego wyprowadzić płaskownik FeZn 25x4mm w pomieszczeniu kotłowni i zakończyć na wysokości 0,30m nad poziomem posadzki. Do wyprowadzonego płaskownika podłączyć główną szynę wyrównawczą budynku za pośrednictwem przewodu jednożyłowego w izolacji żółto-zielonej LgY 16 mm² prowadzonym w peszlu RKGS Ø40mm.

W pomieszczeniach sanitarnych, kuchennych zastosować miejscowe szyny wyrównawcze – MSU, do których należy podłączyć przewody ochronne, metalowe obudowy urządzeń, metalowe obudowy wanien i pryszniców, rurociągi metalowe wewnętrzne oraz zlewozmywaki. Wszystkie połączenia wykonać przewodami LgY 16 mm² i DY4mm².

2.1.17. Warunki wykonania i odbioru

Wszystkie prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonaniem fundamentów budynku należy skontaktować się z uprawnionym elektrykiem w celu właściwego wykonania uziemienia fundamentowego zgodnie z N SEP-E-002. Po zakończeniu wszystkich prac instalacyjno-montażowych należy wykonać następujące pomiary:

- rezystancji uziemienia budynku;
- rezystancji izolacji zastosowanych przewodów;
- skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej;
- badanie wyłączników różnicowoprądowych;
- ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych
- badanie natężenia oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego
- badania instalacji odgromowej

Prace elektryczne należy bezwzględnie skoordynować z pracami innych instalacji (innych branży, wykonać zgodnie z Polskimi normami oraz sztuką inżynierską. Dostosować rozwiązania do wymagań stawianych przez inwestora).

2.1.18. Uwagi końcowe

- a) roboty rozpocząć na podstawie prawomocnego pozwolenia na budowę;
- b) roboty objęte niniejszą dokumentacją, powierzyć osobie posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane i branżowe;
- c) roboty ziemne wykonywać mechanicznie, w miejscu zbliżeń do istniejącego uzbrojenia ręcznie;
- d) przy wykonywaniu wykopów należy zachować bezwzględnie przepisy ruchu drogowego i przepisy bhp;
- e) całość robót wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją i obowiązującymi przepisami budowy i normami elektrycznymi;
- f) wykonane instalacje i urządzenia budowlane podziemne należy w stanie odkrytym zgłosić do zainwentaryzowania uprawnionemu geodecie;
- g) po zakończeniu prac dokonać odbioru końcowego robót przez właściwe terenowo i branżowo służby techniczne oraz Inwestora

2.1.19. Informacje dla wykonawcy

Projektant pozwala na wprowadzenie zmian w zakresie zaprojektowanych materiałów, urządzeń i aparatów ale pod warunkiem wprowadzenia tych zmian na dokumentacji projektowej potwierdzone podpisem projektanta i zapisem w dzienniku budowy. Ponadto zmiany te nie mogą pogarszać warunków technicznych stanu projektowanego oraz pogarszać bezpieczeństwa ludzi i obiektu.

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	inż. ZENON TRĄBAŁA	Upr. NB7210/253/79 do projektowania bez ogr. W spec. Elektrycznej	
Projektant Sprawdz.	Elektryczna	inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI	Upr. POM/0179/PWOE/08 do projektowania bez ogr. W spec. Elektrycznej	
Asystent	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI		

X.2017r.

OBLICZENIA TECHNICZNE.

BILANS MOCY BUDYNKU:

- moc przyłączeniowa:

$P_n = 23,91 \text{ kW};$

- wsp. Jednoczesności
 - moc szczytowa:
 - napięcie znamionowe:
 - współczynnik mocy:
- $k = 0,6$
 $P_m = 14,34 \text{ kW};$
 $U_n = 400\text{V};$
 $\cos\varphi = 0,93;$

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_B = \frac{P_s}{U_n \cos \varphi \sqrt{3}} = \frac{14,34}{0,4 \cdot 0,93 \sqrt{3}} = 21,59\text{A}$$

Dobór przekroju wewnętrznej linii zasilającej

Należy zastosować kabel YKXS 5x 16mm² o obciążalności długotrwałej $I_z=92\text{A}$
 Zgodnie z katalogiem producenta.

Sprawdzenie doboru

Warunek 1.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Przewód zasilający i zabezpieczenie dobrano ze wzorów:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$21,59\text{A} \leq 25\text{A} \leq 92\text{A}$$

gdzie:

I_B – prąd obciążeniowy [A];

I_z – prąd dopuszczalny długotrwały przewodu [A];

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia [A].

Warunek 2.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

w których: I_B – prąd obliczeniowy obwodu lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany pojedynczy odbiornik; I_N – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego; I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu; I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Obciążalność prądowa wybranego kabla o przekroju żył miedzianych 16mm² zgodnie z katalogiem wynosi $I_z = 92\text{A}$. Czyli warunek pierwszy został spełniony. Natomiast drugi odnosi się do obciążenia danego obwodu. Występujący we wzorze powyżej prąd zadziałania wyzwalacza zwarciovego ma stałą wartość i wynosi dziesięciokrotność prądu znamionowego wyłącznika:

$$I_2 = k_2 \cdot I_N$$

gdzie: k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, przyjmowany 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych oraz 1,45 dla wyłączników nadprądowych; I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego.

Uwzględniając współczynnik krotności równy 1,45 otrzymujemy:

$$I_2 = 1,45 \cdot 25 = 36,25\text{A}$$

$$I_2 \leq 1,45 \quad I_z = 133,4A$$

$$36,25A < 133,4A$$

Dobór przewodów.

Wewnętrzna linia zalicznikowa zasilająca RG

- YKXS 5 x 16 mm²- I_{dd} = 92A

Wewnętrzna linia zalicznikowa zasilająca RK

- YDY 5 x 6 mm²- I_{dd} = 41A

Obwody gniazd wtyczkowych

- YDY 5/3 x 2,5mm²- I_{dd} = 24A

Obwody oświetleniowe

- YDY 3/4 x 1,5mm²- I_{dd} = 18A**Sprawdzenie wybiórczości zabezpieczeń**

Wybiórczość sprawdzono zgodnie z katalogiem producenta zastosowanego osprzętu.

$$ZS * I_a = U_o$$

Z_s – impedancja pętli zwarciaU_o – napięcie znamionowe względem ziemiI_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego***Dla wyłączników nadmiarowo – prądowych S303 B16A oraz S 301 B16A***

Z charakterystyki czasowo - prądowej

I_a = 80A dla t = 0,2 sek

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{80} \leq 2,875\Omega$$

Dla wyłączników nadmiarowo – prądowych S301 B10A

Z charakterystyki czasowo – prądowej

I_a = 50A dla t = 0,2 sek

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{80} \leq 4,6\Omega$$

Obliczenie maksymalnego spodziewanego spadku napięcia.Obwód z ZKP do RG YKXS 5 x 16 mm²P_s=23,91 kW S₂=55mm² L₂=42m γ=56m/mm²

$$\Delta U_{\%R1} = \frac{100 \times 23910 \times 42}{56 \times 55 \times 400^2} = 0,71\%$$

$$\Sigma \Delta U\% = 0,71\% < \Delta U_{dop} = 3\%$$

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji wykonać niezbędne pomiary odbiorcze potwierdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Bilans mocy zainstalowanej, prądu z doborem zabezpieczeń i przewodów oraz ocena warunków zwarciovych i spadków napięć dla obwodów odbiorczych:

Rozdzielnia RG:

Nr obw.		Typ odbioru	Pi	α	Ps	li	Przewód				Zabezpieczenie przeciążeniowe										Ochr.przeciwporaż.					Spadek nap.	
			kW		kW	A	Typ		Iz	L	Typ	In	I2	I1<In<I2						I2<1,45 Iz	Zs	Ia	Zs Ia<U0			ΔU	
																					Ω	A				%odc.	
O -	1	Oświetlenie	0,2	0,60	0,12	0,9	YDY 3x	1,5	14,0	32	S301 B	10	15	0,9	<	10,0	<	14,5	15	<	20	0,50	50	25,1	<	230	0,17
O -	2	Oświetlenie	0,20	0,60	0,12	0,9	YDY 3x	1,5	14,0	35	S301 B	10	15	0,9	<	10,0	<	14,5	15	<	20	0,24	50	12,1	<	230	0,19
O -	3	Oświetlenie	0,3	0,60	0,18	1,4	YDY 3x	1,5	14,0	34	S301 B	10	15	1,4	<	10,0	<	14,5	15	<	20	0,40	50	19,9	<	230	0,28
O -	4	Oświetlenie	0,2	0,60	0,12	0,9	YDY 3x	1,5	14,0	38	S301 B	10	15	0,9	<	10,0	<	14,5	15	<	20	0,43	50	21,4	<	230	0,21
O -	5	Oświetlenie	0,3	0,60	0,18	1,4	YDY 3x	1,5	14,0	42	S301 B	10	15	1,4	<	10,0	<	14,5	15	<	20	0,61	50	30,7	<	230	0,34
O -	6	Oświetlenie	0,2	0,60	0,12	0,9	YDY 3x	1,5	14,0	35	S301 B	10	15	0,9	<	10,0	<	14,5	15	<	20	0,78	50	38,8	<	230	0,19
O -	7	Oświetlenie	0,3	0,60	0,18	1,4	YDY 3x	1,5	14,0	27	S301 B	10	15	1,4	<	10,0	<	14,5	15	<	20	0,63	50	31,5	<	230	0,22
O -	8	Rezerwa																									
G-	9	Zas. Siłowni Teletechn.	0,20	0,60	0,12	0,9	YDY 3x	2,5	18,5	14	S301 C	16	23	0,9	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,39	128	50,5	<	230	0,05
G-	10	Gn. Wtykowe	0,60	0,60	0,36	2,8	YDY 3x	2,5	18,5	23	S301 B	16	23	2,8	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,56	80	44,6	<	230	0,22
G-	11	Gn. wtyczkowe	0,60	0,60	0,36	2,8	YDY 3x	2,5	18,5	18	S301 B	16	23	2,8	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,47	80	37,3	<	230	0,17
G-	12	Gn. wtyczkowe	0,60	0,60	0,36	2,8	YDY 3x	2,5	18,5	11	S301 B	16	23	2,8	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,47	80	37,3	<	230	0,11
G-	13	Zas. Klimatyzacji	0,60	0,60	0,36	2,8	YDY 3x	2,5	18,5	14	S301 C	16	23	2,8	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,39	128	50,5	<	230	0,14
G-	14	Zas. Klimatyzacji	1,20	0,60	0,72	1,9	YKY 5x	2,5	25,0	16	S303 C	16	23	1,9	<	16,0	<	23,2	23	<	36	0,43	128	55,1	<	400	0,09
G-	15	Zasilenie Bramy wjazd.	0,80	0,60	0,48	3,7	YDY 3x	2,5	18,5	24	S301 C	16	23	3,7	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,58	128	73,7	<	230	0,31
G-	16	Gn. wtyczkowe	0,80	0,60	0,48	3,7	YDY 3x	2,5	18,5	22	S301 B	16	23	3,7	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,54	80	43,1	<	230	0,29
G-	17	Gn. wtyczkowe	0,80	0,60	0,48	3,7	YDY 3x	2,5	18,5	20	S301 B	16	23	3,7	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,50	80	40,2	<	230	0,26
G-	18	Gn. wtyczkowe	0,80	0,60	0,48	3,7	YDY 3x	2,5	18,5	21	S301 B	16	23	3,7	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,52	80	41,7	<	230	0,27
G-	19	Gn. wtyczkowe	1,00	0,60	0,60	4,7	YDY 3x	2,5	18,5	18	S301 B	16	23	4,7	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,47	80	37,3	<	230	0,29
G-	20	Gn. wtyczkowe	1,00	0,60	0,60	4,7	YDY 3x	2,5	18,5	19	S301 B	16	23	4,7	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,48	80	38,8	<	230	0,31
G-	21	Gn. wtyczkowe	0,80	0,60	0,48	3,7	YDY 3x	2,5	18,5	18	S301 B	16	23	3,7	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,47	80	37,3	<	230	0,23
G-	22	Gn. wtyczkowe	1,20	0,60	0,72	5,6	YDY 3x	2,5	18,5	25	S301 B	16	23	5,6	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,59	80	47,5	<	230	0,49
G-	23	Gn. wtyczkowe	1,20	0,60	0,72	5,6	YDY 3x	2,5	18,5	19	S301 B	16	23	5,6	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,48	80	38,8	<	230	0,37
G-	24	Gn. wtyczkowe	1,20	0,60	0,72	5,6	YDY 3x	2,5	18,5	22	S301 B	16	23	5,6	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,54	80	43,1	<	230	0,43
G-	25	Gn. wtyczkowe	0,80	0,60	0,48	3,7	YDY 3x	2,5	18,5	15	S301 B	16	23	3,7	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,41	80	33,0	<	230	0,19
G-	26	Oświetlenie Zewnętrzne	0,20	0,60	0,12	0,9	YKY 3x	2,5	18,5	138	S301 B	10	15	0,9	<	10,0	<	14,5	15	<	27	2,67	80	213,3	<	230	0,45

G-	27	Zas. Bramy wjazdowej	0,40	0,60	0,24	1,9	YKY 3x	2,5	25,0	32	S301 C	10	15	1,9	<	10,0	<	14,5	15	<	36	0,72	80	57,7	<	230	0,21	
G-	28	Zas. Bramy wjazdowej	0,40	0,60	0,24	1,9	YKY 3x	2,5	25,0	31	S301 C	10	15	1,9	<	10,0	<	14,5	15	<	36	0,70	80	56,2	<	230	0,20	
G-	29	Zas. Bud. Garażowego	0,10	0,60	0,06	0,5	YDY 3x	2,5	18,5	26	S301 B	16	23	0,5	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,61	80	49,0	<	230	0,04	
G-	30	Zas. Podnośnika dla Niep.	0,10	0,60	0,06	0,5	YKY 3x	2,5	25	14	S301 C	16	23	0,5	<	16,0	<	23,2	23	<	27	0,39	128	50,5	<	230	0,02	
G-	31	RK	6,50	0,60	3,90	6,77	YDY 5x	2,5	41,0	3	R303	25	40	6,8	<	25,0	<	40,0	40	<	59	0,20	125	25,1	<	400	0,05	

Ponadto w rozdzielniach w budynku dla ochrony uzupełniającej przed dotykiem bezpośrednim projektuje się wyłączniki różnicowo-prądowe. Normatywny czas zadziałania wyłącznika przeciwporażeniowego jest mniejszy od 0,2s.

We wszystkich przypadkach warunki doboru są spełnione!!!

Oświetlenie zewnętrzne

Dobór przewodów

Dobór i sprawdzenie kabli na obciążenie oraz dobór zabezpieczeń kabli.

Zasilanie Słupków oświetleniowych

- OPRAWA - LED 6W – łącznie 19 szt. (oprawa oświetlenia zewnętrznego)

Moc moc szczytowa projektowanego oświetlenia

$$P_s = 19 \cdot 6W = 114 \text{ W} ;$$

Napis zewnętrzny „Policja” 80W

Moc moc szczytowa projektowanego oświetlenia

$$P_s = 114 + 80 = 214 \text{ W} ;$$

Prąd nominalny obwodu:

$$I_N = \frac{P_s}{U_n \cos \varphi} = \frac{214}{230 \cdot 0,8} = 1,16 \text{ A}$$

$$\text{Prąd rozruchowy: } I_r = I_s \times k_r = 1,16 \times 1,5 = 1,74 \text{ A}$$

Przyjmuje się zabezpieczenie wyłącznikiem S301 B10 oraz kabel zasilający YKY 3x2,5 mm² dla którego obciążalność długotrwała wynosi 25A, obciążalność dopuszczalna długotrwale wynosi ze względu na ułożenie w przepustach kablowych:

$$I_{dd} = 25 \cdot 0,74 = 18,5 \text{ A}$$

Dla sprawdzenia wymogów zabezpieczenia przewodów musi zostać spełniona zależność urządzeń zabezpieczających:

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewody i kable przed skutkami przeciążenia powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Gdzie:

I_n – prąd nominalny w obwodzie – 1,74 A

I_b – prąd znamionowy obciążenia obwodu – 10A

I_{dd} – Obciążalność długotrwała kabla YKY 3x2,5mm² – 18,5 A

I_{zz} – prąd zadziałania zabezpieczenia ($1,45 \cdot I_b = 1,45 \cdot 10 = 14,5 \text{ A}$) – 14,5A

$$1,74 \text{ A} \leq 10 \text{ A} \leq 18,5 \text{ A}$$

$$1,45 * 10 = 14,5A \leq 1,45 * 18,5 = 26,82A$$

Pod względem obciążenia dopuszczalnego projektowany kabel spełnia wymagane warunki.

Obliczenie maksymalnego spodziewanego spadku napięcia.

Spadek napięcia od Rozdzielniczy RG do ostatniego słupka oświetlenia zewnętrznego.

$$P_s=0,114 \text{ kW} \quad S_2=2,5 \text{ mm}^2 \quad L_2=138\text{m} \quad \gamma=55\text{m/mm}^2$$

$$\Delta U_{\%R1} = \frac{100 \times 14,4 \times 138}{55 \times 2,5 \times 230^2} = 0,45\%$$

$$\Sigma \Delta U\% = 0,45\% < \Delta U_{\text{dop}} = 3\%$$

Warunek został spełniony

Dobór centralnego UPS

Na podstawie obliczeń obciążenia podczas normalnej pracy.

Prąd szczytowy **I = 5,87 A**

Moc czynna zapotrzebowania na wyjściu UPS **P = 3,90 kW**

$$P_1 = \sqrt{3} * U_n * I = \sqrt{3} * 400 * 5,87 = 4,06 \text{ kW}$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$S_{\text{wyjścia}} = \frac{P_{\text{wyjściaUPS}}}{0,8} = \frac{4,06}{0,8} = 5,1 \text{ kVA}$$

Podczas doboru zasilacza przyjęto 30% rezerwy, w celu skompensowania chwilowego wzrostu mocy lub ewentualnych błędów jej oszacowania, a także na potrzeby ładowania akumulatorów.

$$5,10 \text{ kVA} * 1,30 = 6,63 \text{ kVA}$$

Na podstawie obliczeń oraz najbliższym typoszeregu zasilaczy UPS o napięciu WE/WY 400/400V projektuje się zasilacz UPS o mocy 10 kVA z czasem przytrzymania 12 minut.

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	inż. ZENON TRĄBAŁA	Upr. NB7210/253/79 do projektowania bez ogr. W spec. Elektrycznej	
Projektant Sprawdz.	Elektryczna	inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI	Upr. POM/0179/PWOE/08 do projektowania bez ogr. W spec. Elektrycznej	
Asystent	Elektryczna	mgr inż. RAFAŁ KOBIEROWSKI		

X.2017r.