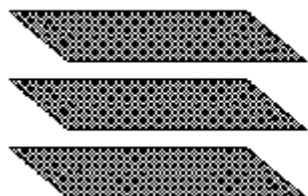


JEDNOSTKA PROJEKTOWA / EXECUTIVE DESIGNER:



Pekabex **BET**
S.A.

PRZEZNACZENIE / PURPOSE:

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

BRANŻA / BRANCH:

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

TEMAT / SUBJECT:

**BUDOWA HALI PRODUKCYJNO - MAGAZYNOWEJ Z CZĘŚCIĄ
ADMINISTRACYJNO - USŁUGOWĄ (INKUBATOR RZEDSIĘBIORCZOŚCI)
I ZAGOSPODAROWANIEM TERENÓW ZEWNĘTRZNYCH**

INWESTOR / INVESTOR:

INVEST-PARK DEVELOPMENT

ul. Uczniowska 16,58-306 Wałbrzych

ADRES OBIEKTU / LOCALISATION:

PARKU BIZNESU W ŚWIEBODZICACH PRZY ULICY STREFOWEJ

PROJEKTANT / DESIGNER:

mgr inż. Daniel Dworczyk

NR UPR. / CERTIFICATE:

WKP/0184/POOE/13

PODPIS / SIGNATURE:

OPRACOWAŁ / PREPARED:

mgr inż. Paweł Budzyński

NR UPR. / CERTIFICATE:

WKP/0182/POOE/13

PODPIS / SIGNATURE:

DATA / DATE:

LUTY 2021

SYGNATURA / SIGNATURE:

20.14 505-002-055

UWAGI / NOTICES:

.....

NR EGZEMPLARZA / COPY NUMBER:

..... /

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

| | |
|---|-----------|
| 1. PODSTAWOWE DANE | 4 |
| 1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA | 4 |
| 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA | 4 |
| 2. OPIS TECHNICZNY | 5 |
| 2.1. ZASILANIE | 5 |
| 2.2. ROZDZIAŁ ENERGII W OBIEKCIE | 5 |
| 2.3. ROZDZIELNICE GŁÓWNA RG – 0,4 kV | 5 |
| 2.4. GŁÓWNY WYŁĄCZNIK P.POŻ OBIEKTU | 6 |
| 2.5. TRASY KABLI I PRZEWODÓW | 6 |
| 2.6. PRZEBICIA I PRZEPUSTY PRZEZ ŚCIANY I STROPY | 6 |
| 2.7. PRZEBICIA PRZEZ FUNDAMENTY BUDYNKU | 6 |
| 2.8. ROZDZIELNICE ODDZIAŁOWE | 6 |
| 2.9. KOMPENSACJA MOCY | 7 |
| 2.10. ROZDZIELNICE OBIEKTOWE NN – 0,4 kV | 7 |
| 2.11. OŚWIETLENIE | 7 |
| 2.12. STEROWANIE OŚWIETLENIEM | 8 |
| 2.13. AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE | 8 |
| 2.14. OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE KIERUNKOWE | 9 |
| 2.15. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH | 9 |
| 2.16. INSTALACJA ZASILANIA GNIAZD WTYKOWYCH KOMPUTEROWYCH | 10 |
| 2.17. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACJI | 10 |
| 2.18. INSTALACJA GNIAZD IT. | 10 |
| 2.19. INSTALACJA UZIEMIENÍ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH | 10 |
| 2.20. OCHRONA ODGROMOWA | 11 |
| 2.21. OŚWIETLENIE TERENU | 11 |
| 2.22. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA | 11 |
| 2.23. SPOSÓB MONTAŻU OPRAW OŚWIETLENIOWYCH | 11 |
| 2.24. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE (WLZ) | 12 |
| 2.25. SPOSÓB UKŁADANIA KABLI W ZIEMI | 12 |
| 2.26. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA | 13 |
| 2.27. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA | 13 |
| 2.28. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA | 14 |
| 3. UWAGI KOŃCOWE..... | 15 |
| 4. WYKAZ NORM..... | 16 |



Spis rysunków

| Nr rysunku | Skala | Tytuł rysunku |
|------------|-------|--|
| E-01 | - | Plan zagospodarowania terenu zewnętrznego |
| E-02 | - | Plan instalacji uziemienia |
| E-03 | - | Plan instalacji odgromowej |
| E-04 | - | Plan instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego |
| E-05 | - | Plan instalacji gniazd i siły |
| E-06 | - | Plan tras kablowych |
| E-07 | - | Plan instalacji – PORTIERNIA |
| E-08 | - | Schemat zasilania |
| E-09 | - | Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RG – 0,4 kV |
| E-10 | - | Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RB1 |
| E-11 | - | Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RB2 |
| E-12 | - | Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RH1 |
| E-13 | - | Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RH2 |
| E-14 | - | Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RH3 |
| E-15 | - | Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RK |
| E-16 | - | Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RP |
| E-17 | - | Schemat elektryczny centralnej baterii CB1 |
| E-18 | - | Widok elewacji szafy LAN |

Załączniki:

| | |
|---------------------------------|-----|
| Dobór kabli i zabezpieczeń..... | Z01 |
| Bilans mocy..... | Z02 |



1. PODSTAWOWE DANE

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje Dokumentację Powykonawczą instalacji elektrycznych wewnętrznych dla hali produkcyjno-usługowej wraz z zagospodarowaniem terenu zewnętrznego w Świebodzicach przy ul. Strefowej. Projekt stacji transformatorowo-rozdzielczej poza zakresem opracowania.

Opracowaniem objęto instalacje elektryczne wewnętrzne:

- Instalację rozdzielczą energii elektrycznej, na terenie hali magazynowej,
- Instalację rozdzielczą energii elektrycznej w części biurowej,
- Instalację oświetlenia ogólnego – bez zaregalowania,
- Instalację oświetlenia awaryjnego,
- Instalację gniazd wtykowych,
- Instalację gniazd wtykowych dedykowanych dla stanowisk komputerowych,
- Instalację zasilania wentylacji i klimatyzacji,
- Instalację połączeń wyrównawczych,
- Instalację odgromową,
- Instalację przeciwprzepięciową

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- wytyczne Inwestora,
- wytyczne branżowe,
- aktualne rzuty architektoniczne,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- Projekt Wykonawczy branży elektrycznej,
- warunki ochrony przeciwporażeniowej,
- obowiązujące przepisy, normy i wytyczne do projektowania w zakresie instalacji elektrycznych.



2. OPIS TECHNICZNY

2.1. ZASILANIE

Projektowana hala magazynowo – usługowa zasilana jest ze stacji transformatorowo – rozdzielczej SN/nn, zlokalizowanej na terenie zewnętrznym niniejszej inwestycji. Projekt stacji znajduje się poza zakresem opracowania.

Zasilanie rozdzielnicy RG - 0,4 kV, należy wykonano kablem aluminiowym usieciowanym, układanym w rurach instalacyjnych w ziemi, typu 5x4 YAKXS 1x240 mm². Wyjście kabli z rozdzielni RG – 0,4 kV, do poszczególnych rozdzielnic, wykonano na drabinkach górą. Lokalizacja rozdzielnic strefowych pokazana na rysunkach dołączonych do dokumentacji.

2.2. ROZDZIAŁ ENERGII W OBIEKCIE

Instalacje elektryczne odbiorcze nn – 0,4 kV, zaprojektowano w układzie TN-S. Punkt przejścia TNC na TNS uziemiono. Z projektowanej rozdzielnicy głównej RG – 0,4 kV, zlokalizowanej na parterze w części biurowej (pom. 0.10), zasilone zostały:

- Rozdzielnice hali: RH1+RH3;
- Rozdzielnice biurowe: RB1+RB2;
- Rozdzielnice biurowe zasilane z sekcji napięcia gwarantowanego: RB1-UPS, RB2-UPS;
- Rozdzielnica kotłowni RK;
- Rozdzielnica portierni RP;
- Odbiory pożarowe – z sekcji p.poż;
- Centralna bateria – z sekcji p.poż;
- Centrala SSP – z sekcji p.poż.

Wewnętrzne linie zasilające odbiory siłowe wykonano liniami kablowymi 5-żyłowymi. Obwody oświetleniowe i gniazd wtykowych wykonano przewodami 3-żyłowymi, nie licząc dodatkowych żył wynikających z przyjętego sposobu sterowania opraw oświetleniowych. Linie kablowe układano w korytach i na drabinkach kablowych.

Rozdzielnice wykonano z 25% zapasem wolnej przestrzeni.

2.3. ROZDZIELNICE GŁÓWNA RG – 0,4 kV

Na terenie biura, w pomieszczeniu rozdzielni zabudowana została rozdzielnica główna RG – 0,4 kV zasilana z rozdzielnicy niskiego napięcia stacji transformatorowo-rozdzielczej SN/nn (projekt stacji SN/nn znajduje się poza zakresem niniejszego opracowania). W stacji zabudowany został transformator o mocy 1250 kVA.

Rozdzielnica RG – 0,4 kV wyposażona została w sekcję p.poż zasilaną sprzed wyłącznika głównego, sekcję zasilania podstawowego oraz sekcję napięcia gwarantowanego zasilaną z UPS o mocy 20 kVA z czasem podtrzymania 5min.



2.4. GŁÓWNY WYŁĄCZNIK P.POŻ OBIEKTU

Wykonano trzy przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu:

- PWP zlokalizowany przy głównym wejściu do części socjalno-biurowej, przy osi B4 – wyłączenie zasilania z całego obiektu poza odbiorami ppoż i UPS
- PWP-UPS zlokalizowany przy głównym wejściu do części socjalno-biurowej, przy osi B4 – wyłączenie odbiorów zasilanych z UPSa
- PWP-RK zlokalizowany przy wejściu do kotłowni (pom. 0.39) – wyłączenie rozdzielnic kotłowni

2.5. TRASY KABLI I PRZEWODÓW

Główne trasy kablowe w części hali, wykonano za pomocą drabin i koryt kablowych. W budynku biurowym i socjalnym trasy drabinkami i korytkami kablowymi prowadzone będą nad sufitami podwieszanymi. Dla okablowania strukturalnego oraz instalacji niskoprądowych wykonane zostały niezależne trasy kablowe.

2.6. PRZEBICIA I PRZEPUSTY PRZEZ ŚCIANY I STROPY

Przejścia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego wykonano jako, szczelne z zastosowaniem odpowiednich izolacji i ognioodpornych mas uszczelniających. Zastosowano uszczelnienia o odporności pożarowej nie mniejszej niż odporność pożarowa przegrody. Miejsce wykonanego przejścia p. pożarowego oznaczano odpowiednią tabliczką z jednej strony ściany. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe założono oznaczniki po obydwu stronach ściany pożarowej.

Wszystkie uszczelnienia pożarowe wykonane są przez wyspecjalizowany personel posiadający odpowiednie certyfikaty wydane przez producentów materiałów uszczelniających.

2.7. PRZEBICIA PRZEZ FUNDAMENTY BUDYNKU

Wejścia i wyjścia kabli do budynku wykonano w przepustach rurowych z rur ochronnych o średnicach 110-160 mm.

Wszystkie rury ochronne z wciągniętymi kablami oraz ułożone rury rezerwowe zostały uszczelnione przed przedostawaniem się wody i gazu do budynku.

2.8. ROZDZIELNICE ODDZIAŁOWE

Na terenie obiektu wykonano następujące rozdzielnice obiektowe:

- Rozdzielnica RH1– oświetlenia i siłą hali (jako wolnostojąca);



- Rozdzielnica RH2 – oświetlenia i siłą hali (jako wolnostojąca);
- Rozdzielnica RH3 – oświetlenia i siłą hali (jako wolnostojąca);
- Rozdzielnica RB1 – biuro (natynkowa);
- Rozdzielnica RB2 – biura (natynkowa);
- Rozdzielnica RK – kotłownia.
- Rozdzielnica RP – portiernia.

2.9. KOMPENSACJA MOCY

Bateria kondensatorów zlokalizowana została na terenie stacji transformatorowo – rozdzielczej SN/nn. Dobór baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej – poza zakresem niniejszego opracowania.

2.10. ROZDZIELNICE OBIEKTOWE NN – 0,4 kV

Dla potrzeb rozdziału energii elektrycznej w projektowanej części budynku, wykonano rozdzielnice obiektowe, zasilające obszary hali, części socjalnej oraz biura.

Zastosowano rozdzielnice wolnostojące przyściennie oraz naścienne, metalowe, malowane proszkowo z drzwiami zamykanymi na klucz, o prądzie znamionowym wg schematów elektrycznych, stopniu ochrony IP40 (z drzwiami), IP43 (z drzwiami i uszczelką) oraz IP55 – zależnie od usytuowania w budynku w warunków środowiskowych. Każdą rozdzielnicę obiektową wyposażono w:

- rozłącznik lub wyłącznik główny napięcia;
- układ kontroli fazy i sygnalizacji obecności napięcia,
- szyny zbiorcze w systemie TN-S lub okablowanie wewnętrzne,
- ochronniki przeciwprzepięciowe typ II (klasa C),
- zabezpieczenia różnicowo- i nadmiarowo-prądowe obwodów odbiorczych.

2.11. OŚWIETLENIE

W hali oraz części socjalnej, wykonano następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe;
- awaryjne;

Do oświetlenia zastosowano oprawy ze źródłami światła LED.



Instalację oświetlenia ogólnego zasilono z poszczególnych rozdzielnic strefowych, a oświetlenie zewnętrzne z rozdzielnic głównej RG.

Przewody na hali ułożono w korytkach perforowanych, podwieszonych do konstrukcji. W pomieszczeniach administracyjnych instalacje ułożono pod tynkiem w pomieszczeniach wykonanych ze ścian murowanych, w rurkach karbowanych w ścianach g-k, na drabinkach kablowych dla ciągów wielokrotnych nad sufitem podwieszanym g-k.

W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych zastosowano oprawy i osprzęt szczelny. Wyłączniki oświetleniowe montować w pomieszczeniach na wysokości 1,2-1,4 m od podłoża.

2.12. STEROWANIE OŚWIEPLENIEM

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach biurowych i technicznych odbywa się lokalnie za pomocą łączników.

Dla ciągów komunikacyjnych zaplecza socjalno-biurowego, takich jak klatki schodowe, hale i korytarze ogólne i biurowe zastosowano sterowanie za pomocą przełączników bistabilnych oraz przycisków.

Dla sterowania oświetleniem hal przewidziano montaż paneli sterowniczych TSOx z przyciskami monostabilnymi, zlokalizowanych przy wejściu. Załączanie oświetlenia za pomocą styczników, za pośrednictwem przełączników bistabilnych, zlokalizowanych na rozdzielniach strefowych.

Oświetlenie zewnętrzne uruchamiane jest zegarem astronomicznym.

2.13. AWARYJNE OŚWIEPLENIE EWAKUACYJNE

Oświetlenie awaryjne wykonano zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisów wykonawczych w zakresie oświetlenia awaryjnego w tym PN-EN 1838.

W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku zostało wykonane:

- oświetlenie ewakuacyjne dróg ewakuacyjnych,
- oświetlenie ewakuacyjne przestrzeni otwartych,
- oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe),

Dla oświetlenia awaryjnego zastosowano system centralnej baterii o czasie podtrzymania 1 godz. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2 m nie jest mniejsze niż 1 lx. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego nie jest większy niż 40:1. W pomieszczeniach technicznych, rozdzielniach elektrycznych, pomieszczeniu głównym ochrony budynku oraz w pobliżu urządzeń pożarowych (np. hydrant, ROP) wykonano oświetlenie awaryjne na poziomie nie mniej niż 5 lx. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy awaryjne są rozmieszczone:



- przy każdych drzwiach prowadzących do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów i na klatkach schodowych,
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego (hydrant, ROP, itp.).
- w pobliżu punktu pierwszej pomocy,
- w pom ochrony,
- na drogach ewakuacyjnych.

Zgodnie z PN 50% wymaganego natężenia oświetlenia jest wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia w ciągu 60 s.

Wszystkie wykonane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego posiadają wymagane obecnie świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP-PIB w Józefowie.

2.14. OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE KIERUNKOWE

W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego wykonano oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe. Do oświetlenia kierunkowego zastosowano oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku. Zastosowano wyłącznie atestowane oprawy małej mocy o gabarytach zapewniających rozpoznawalność nie mniejszą niż 20 m i stopniu ochrony minimum IP44. Zależnie od lokalnych warunków montażu opraw zainstalowano oprawy na ścianie prostopadle lub równolegle oraz na suficie, poniżej przestrzeni silnego zadymienia w czasie pożaru. W tym celu zastosowano fabryczne uchwyty montażowe, wsporniki ścienne i zwieszaki.

2.15. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Instalację gniazd wtykowych 400 V i 230 V, zasilono z poszczególnych tablic strefowych RH1, RH2 i RH3, a dla powierzchni biurowo-socjalnych gniazda 2x230 V z tablic biur RB1 i RB2.

Instalacja w hali układano na korytach kablowych, podejścia w rurkach instalacyjnych. W pomieszczeniach administracyjnych instalacje ułożono pod tynkiem w pomieszczeniach wykonanych ze ścian murowanych, w rurkach karbowanych w ścianach g-k, na drabinkach kablowych dla ciągów wielokrotnych nad sufitem podwieszanym g-k.

Obwody gniazd wtykowych należy układać przewodami 3- lub 5-cio żyłowymi, w zależności od ilości faz gniazda. W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych oraz technicznych zastosowano osprzęt szczelny.

2.16. INSTALACJA ZASILANIA GNIAZD WTYKOWYCH KOMPUTEROWYCH

Przewiduje się zasilanie dla obwodów dedykowanych do zasilania komputerów. Są to osobne obwody w rozdzielniach zasilane z UPS'a o mocy 20 kVA. Zasilanie gniazd komputerowych 230 V wykonano przewodem YDYżo3x2,5 mm².

2.17. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACJI

Obiekt wyposażono w instalacje wentylacyjną i klimatyzacji.

Poszczególne rozdzielnie wentylacyjne i klimatyzacji zasilane są z rozdzielnic strefowych, a w biurach z tablic RB1 i RB2. Zasilanie doprowadzono do tablic i rozdzielnic poszczególnych układów wentylacyjnych oraz wentylatorów, które są w zakresie dostawcy tych urządzeń. Podłączenia wykonano wg DTR urządzeń.

Urządzenia zostały dostarczone wraz z szafami sterowniczymi zawierającymi pełną automatykę; projekt automatyki dla układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w całym obiekcie nie jest przedmiotem niniejszego opracowania – ujęto w projekcie branży sanitarnej.

2.18. INSTALACJA GNIAZD IT.

W projekcie wykonano gniazda RJ45, w następujących lokalizacjach:

- w pomieszczeniach biurowych;
- w zestawach gniazdowych w części biurowej;

Całość okablowania wykonano minimum w kat.6, UTP. Okablowanie sprowadzono do projektowanej szafy RACK, lokalizacja wg projektu IT. Szafę wykonać jako szafę 19" drzwi szklane lub równoważna.

Wykorzystano rurę DVK 110mm doprowadzoną do granicy działki w celu podłączenia Providera do szafy LAN.

2.19. INSTALACJA UZIEMIŃ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych objęła:

- Wykonanie sztucznego uziomu fundamentowego z wykorzystaniem zbrojenia stóp fundamentowych połączonych między sobą płaskownikiem Fe/Zn 30x4 mm ułożonym w warstwie chudego betonu.



Wyprowadzenia ze stóp fundamentowych wykonano przewodem Fe/Zn 30x4 mm, połączonym przez spawanie z prętami zbrojenia stóp.

- Wykonanie wypustów z instalacji uziemiającej dla podłączenia instalacji CO, wodno-kanalizacyjnych, gazowych, chłodniczych, szaf elektrycznych, kanałów wentylacyjnych, trasy kablowych.
- Rezystancja dla instalacji odgromowej nie przekracza 10 Ohm.
- Wykonane połączenia wyrównawcze bezpośrednie wewnętrznych instalacji metalowych linką LYżo 25 mm² w odstępach nie większych niż 25 m (jeżeli nie są połączone z konstrukcją metalicznie).
- Wykonać wypusty uziemiające dla instalacji technologicznych oraz rozdzielnic elektrycznych.
- W pomieszczeniach ze zlewami wykonano miejscowe połączenia wyrównawcze, łączące ze sobą linką LgYżo 1x6 mm² wszystkie przewodzące dostępne części obce.

2.20. OCHRONA ODGROMOWA

Obiekt zaliczono do IV kat. ochrony odgromowej. Zewnętrzną ochronę odgromową utworzono zwodami poziomymi, wykonanymi przewodem Fe/Zn ϕ 8 mm, mocowanym po obwodzie budynku do metalowego opierzenia attyki za pomocą uchwytów uniwersalnych oraz zwodów poziomych układanych na podstawkach z tworzywa sztucznego tworząc siatkę o oczkach nie większych niż 20x20 m. Jako przewody odprowadzające wykorzystano zbrojenia słupów żelbetowych.

2.21. OŚWIETLENIE TERENU

W terenie zewnętrznym wykonano oświetlenie zewnętrzne za pomocą opraw o źródłach LED, na słupach stalowych ocynkowanych. Zasilanie nowoprojektowanego oświetlenia wykonano z rozdzielnicy RB1. W każdej lampie zabudowano bezpieczniki topikowe. Wraz z kablem, w rowie kablowym ułożono bednarkę Fe/Zn 25x4 mm i przyłączono do słupów oświetleniowych.

2.22. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA

Instalowano lampy (źródła światła LED) w oprawach, zgodnie z pisemnymi instrukcjami wytwórcy lamp, stosownymi wymogami IEC oraz uznanymi w branży zasadami sztuki, aby zagwarantować zgodność lamp i osprzętu oświetleniowego z wymogami.

2.23. SPOSÓB MONTAŻU OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Oprawy oświetleniowe zamontowano zgodnie z instrukcją obsługi Producenta zawartą w Dokumentacji techniczno-ruchowej oprawy.



2.24. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE (WLZ)

Wewnętrzne linie zasilające wykonano kablami wielożyłowymi i jednożyłowymi, miedzianymi do przekroju 10mm² powyżej z żyłami aluminiowymi, o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1 kV, w systemie TN-S (rozdzielony przewód ochronny i neutralny). Od przekroju 95 mm² w górę zastosowano wyłącznie kable jednożyłowe.

Obciążalność prądowa długotrwała – zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52. Do obliczeń przyjęto maksymalny spadek napięcia 5% pomiędzy transformatorem, a ostatnim punktem włączenia oraz spadek napięcia 3% pomiędzy transformatorem, a rozdzielnicami obiektowymi.

Wszystkie wlv'y ułożono na drabinach lub korytach kablowych, pod stropem lub w kanałach kablowych. We wszystkich trasach kablowych zamontowanych na obiekcie, zachowano około 20% rezerwy wolnego miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli oraz zapewnienia dobrych warunków chłodzenia. Wszystkie kable oznakowano zgodnie z obowiązującymi przepisami. Znakowanie wykonane zostało za pomocą dedykowanych trwałych opasek mocowanych do kabli. Wszystkie kable wchodzące do obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzone są w przepustach z rur. Kable oznakowano również w sposób trwały przed i za przegrodą.

Rury wychodzące na zewnątrz budynku uszczelniono przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu.

2.25. SPOSÓB UKŁADANIA KABLI W ZIEMI

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, wynosić co najmniej 0,7 m dla kabli o napięciu znamionowym do 0,4 kV, poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości, co najmniej 50 cm od jezdni i od fundamentów budynku, a w częściach dróg i parkingów kabli w osłonach otaczających na głębokości, co najmniej 80 cm. Rury osłonowe zabezpieczono uszczelniając obustronnie przed zamulaniem. Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie oraz zachowując środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Kable układane bezpośrednio w ziemi należy układać w wykopie, linią falistą, z zapasem 3% trasy wykopu na dnie wykopu jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable układano na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable zasypało warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu.

Przy układaniu kablem zginano tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia był nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Kable ułożone w ziemi zostały zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu,



osłon otaczających. Na oznacznikach umieszczono trwale napisy zawierające: nr ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi jest na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze niebieskim dla linii nn. Grubość folii lub folii perforowanej wynosi co najmniej 0,3 mm, a siatki co najmniej 1,5 mm. Folia lub siatka znajduje się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę zakopano w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm poniżej linii kablowej.

Po wykonaniu prac linie kablowe zinwentaryzowano geodezyjnie przed zasypaniem. Prace prowadzono zgodnie z normą N-SEP-E-004.

2.26. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią aparaty z dobranym odpowiednio stopniem IP oraz odstępy izolacyjne, a ochrona przed dotykiem pośrednim wykonana jest przez uziemienie ochronne. Przy linii kablowej zachowano ciągłość żyły powrotnej przyłączając ją na początku i na końcu do uziemień w stacji i szafie kablowej.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona jest poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w czasie $t \leq 5s$ w obwodach rozdzielczych i $t \leq 0,4s$, $t \leq 0,2s$, w odbiorczych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia :

- Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączono do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- Wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemiono,
- Przewód neutralny N traktowano jako izolowany tak jak przewody fazowe
- Miejsce rozdziału PEN na PE i N (rozdzielnie RG) uziemiono.

2.27. OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA

W rozdzielnicach RG – 0,4 kV zastosowano ograniczniki przepięć o poziomie ochrony do <2,5kV natomiast w podrozdzielnicach zastosowano ograniczniki o poziomie ochrony <1,3kV.

Ograniczniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi.



2.28. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

3.2.1. Główny wyłącznik przeciwpożarowy budynku

Jako wyłącznik pożarowy prądu zastosowano przycisk dwustykowy w przeszklonej obudowie zlokalizowany w wiatrołapie w istniejącym budynku biurowym oraz na elewacji stacji transformatorowej. Zadziałanie przycisku spowoduje uruchomienie cewek wzrostowych wyłączników głównych i wyłączenie napięcia na całym obiekcie za wyjątkiem odbiorów zasilanych z przed wyłącznika pożarowego. Na wyłączniku umieszczono napis "Przeciwpożarowy wyłącznik prądu".



3. UWAGI KOŃCOWE

- Całość robót elektroenergetycznych i instalacyjnych wykonano zgodnie z dokumentacją techniczną pod fachowym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane,
- Wykonawca przeprowadził wszelkie rozruchy i uruchomienia wykonanych instalacji oraz próby działania,
- Wykonawca zapewnił wykonanie przez uprawnione osoby pomiarów odbiorczych instalacji elektroenergetycznych i na ich podstawie sporządził protokoły pomiarowe, które dołączono do dokumentacji powykonawczej,
- Inwestor zlecił wykonanie Instrukcji Ruchu i Eksploatacji, uwzględniającą wszystkie zasady i procedury postępowania na terenie stacji SN/nn.
- Rysunki i opis techniczny należy traktować, jako spójną całość.
- Całość prac wykonano zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP.
- Wszystkie elementy przewodzące obce, na których może pojawić się napięcie, przyłączono do uziemienia ochronnego.
- Po zakończeniu prac montażowych przeprowadzono badania i pomiary wykonanej instalacji zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów.



4. WYKAZ NORM

Prace elektroinstalacyjne winny być wykonane zgodnie z wymaganiami następujących norm i przepisów:

| Lp | Nr aktu prawnego | Tytuł |
|----|---------------------------------|---|
| 1 | Dz.U.10.243.1623 j.t | Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami; |
| 2 | Dz.U.02.75.690 z późn. zm | Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie |
| 3 | Dz.U.2010.109.719 z późn. zm | Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów |
| 4 | N-SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa |
| 5 | PN-N-01256-02:1992 | Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja |
| 6 | PN-ISO 7010 | Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa |
| 7 | PN-E-05115:2002 | Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV |
| 8 | PN-EN 12464-1:2012 | Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach |
| 9 | PN-EN 50310:2012 | Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym |
| 10 | PN-HD 60364-4-41:2017 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym |
| 11 | PN-HD 60364-4-42:2011 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego |
| 12 | PN-HD 60364-4-43:2012 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| 13 | PN-IEC 60364-4-442:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia |

| | | |
|----|--|---|
| 14 | PN-HD 60364-4-444:2012 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi |
| 15 | PN-IEC 60364-4-473:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym |
| 16 | PN-HD 60364-5-51:2011 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne |
| 17 | PN-IEC 60364-5-52:2002 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie |
| 18 | PN-HD 60364-5-52:2011 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów |
| 19 | PN-IEC 60364-5-53:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza |
| 20 | PN-HD 60364-5-534:2012 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami |
| 21 | PN-HD 60364-5-54:2011 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne |
| 22 | PN-HD 60364-5-559:2010 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe |
| 23 | PN-EN 60529:2003 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP) |
| 24 | PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008 | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń |
| 25 | PN-EN 1838:2005 | Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne |
| 26 | PN-EN 50172:2005 | Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego |
| 27 | PN-IEC 60364-5-56:2010 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa |
| 28 | PN-HD 60364-5-54:2011 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych |
| 29 | PN-EN 62305-1:2011 | Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne |
| 30 | PN-EN 62305-2:2008 | Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem |



| | | |
|----|-------------------------|--|
| | | |
| 31 | PN-EN 62305-3:2011 | Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia |
| 32 | PN-EN 62305-4:2011 | Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach |
| 33 | PN-IEC 60364-4-443:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi |
| 34 | PN-IEC 60364-5-52:2002 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie |