

WYSTAWA ŚWIATOWA
WARSZAWA 1937
KRAJOWA WYSTAWA
WARSZAWA 1937

BRANŻA ELEKTRYCZNA

BRUNNEN
ELEKTROKORB

11
11



S. AROSTA SEPOLEŃSKI
ul. Kościelna 11
89-400 Sepolno Krajeńskie

- 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....
- 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....
- 1.3. ZAKRES OPRACOWANIA.....
2. DEMONTAŻE.....
3. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWY WEWNĘTRZNYCH LINII KABLOWYCH.....
 - 3.1. STAN ISTNIEJĄCY UZBROJENIA TERENU WRAZ Z OPISEM ZMIAN.....
 - 3.2. INFORMACJE OGÓLNE.....
 - 3.3. WYTYCZENIE TRASY.....
 - 3.4. OCHRONA KABLI PRZED USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI – PRZEPUSTY KABLOWE.....
 - 3.5. ROBOTY ZIEMNE.....
 - 3.6. TEMPERATURA UKŁADANIA KABLI.....
 - 3.7. ZGINANIE KABLI.....
 - 3.8. UKŁADANIE KABLI.....
4. BUDOWA KANALIZACJI KABLOWEJ.....
 - 4.1. ZASADY OGÓLNE.....
 - 4.2. BUDOWA KANALIZACJI.....
 - 4.3. ZASYPYWANIE KANALIZACJI.....
5. ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ.....
 - 5.1. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....
 - 5.2. BILANS MOCY.....
 - 5.3. ROZDZIELNICA GŁÓWNA NN.....
 - 5.4. KABLE I PRZEWODY.....
6. GŁÓWNY PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....
7. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....
 - 7.1. STEROWANIE OŚWIETLENIEM.....
8. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO.....
 - 8.1. OŚWIETLENIE DRÓG EWAKUACYJNYCH.....
 - 8.2. OŚWIETLENIE PRZESTRZENI OTWARTYCH.....
9. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH.....
 - 9.1. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....
 - 9.2. ZASILANIE URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH.....
10. INSTALACJA PRZYWOŁAWCZA DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....
11. INSTALACJA UZIEMIENIA.....
12. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....
13. INSTALACJA ODGROMOWA.....
14. INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPRIEPIĘCIOWEJ.....
15. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ TT UZIEMIENIE OCHRONNE.....
16. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....
 - 16.1. PODSTAWA OPRACOWANIA, NORMY.....
 - 16.2. ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE.....
 - 16.3. STRUKTURA OKABLOWANIA.....
 - 16.4. OPIS.....



- 16.5. TESTY KOŃCOWE
17. SPOSÓB WYKONANIA INSTALACJI – UWAGI OGÓLNE
- 17.1. MONTAŻ URZĄDZEŃ – WYKONANIE ROBÓT
- 17.2. MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH
- 17.3. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY
18. ODBIÓR OBIEKTU
19. ZAKRES ROBÓT WYKONAWCY
20. UWAGI KOŃCOWE.
21. ANTENOWA INSTALACJA ZBIORCZA (AIZ)

OBLICZENIA TECHNICZNE.....

CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....

- RYS. NR E01 SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA OBIEKTU [SKALA ---].....
- RYS. NR E01.1 RZUT FUNDAMENTÓW – PLAN INSTALACJI UZIEMIENIA [SKALA 1:100].....
- RYS. NR E01.2 RZUT DACHU – PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ [SKALA 1:100].....
- RYS. NR E02 RZUT PARTERU – PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH [SKALA 1:100].....
- RYS. NR E03 RZUT PARTERU – PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ [SKALA 1:100].....
- RYS. NR E04 RZUT ANTRESOLI – PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH [SKALA 1:100].....
- RYS. NR E05 RZUT ANTRESOLI – PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ [SKALA 1:100].....
- RYS. NR E06 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG [SKALA 1:10].....
- RYS. NR E07 SCHEMAT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO, WIDOK SZAF RACK [SKALA 1:10].....
- RYS. NR E08 SCHEMAT IDEOWY POŁĄCZEŃ KOMPUTER-PROJEKTOR [SKALA ---].....
- RYS. NR E09 SCHEMAT SYSTEMU PRZYŻYWOWEGO DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH [SKALA 1:100].....
- RYS. NR E10 SCHEMAT IDEOWY POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH [SKALA ---].....
- RYS. NR E11 SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI RTV [SKALA ---].....



INFORMACJE PODSTAWOWE.

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej dla inwestycji „Zmiana zagospodarowania terenu polegająca na przebudowie, rozbudowie oraz zmianie sposobu użytkowania budynku o funkcji niemieszkalnej na Centrum Aktywności Lokalnej” zlokalizowanej na działkach 147, obręb ewid. Więcbork 0003, jednostka ewid. Więcbork 041204__4, województwo kujawsko-pomorskie.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Projekt opracowano na podstawie:

- a) umowy na realizację prac projektowych,
- b) warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. nr 23803/2018/OD3/ZR4 z dnia 3 lipca 2018 r.
- c) warunków przyłączenia do sieci telefonicznej Orange Polska S.A. z dnia 5 czerwca 2018 r.
- d) mapy do celów projektowych
- e) obowiązujące na dzień złożenia projektu normy i przepisy.

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakres opracowania obejmuje poniżej wymienione instalacje elektryczne oraz teletechniczne dla budynku centrum aktywności lokalnej:

- a) demontaż istniejącej instalacji
- b) zasilanie obiektu w energię elektryczną,
- c) dystrybucję energii elektrycznej w obiekcie,
- d) instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- e) instalację oświetlenia zewnętrznego,
- f) instalację gniazd wtykowych ogólnych i technologicznych,
- g) instalację siłową,
- h) system przyzywowy dla niepełnosprawnych,
- i) zasilanie urządzeń technologicznych obiektu,
- j) zasilanie systemów teletechnicznych,
- k) instalację uziemienia oraz połączeń wyrównawczych,
- l) instalację ochrony przeciwprzebieciową,
- m) ochronę od porażień prądem elektrycznym,
- n) okablowanie strukturalne,

2. DEMONTAŻE

Istniejące instalacje elektryczne i teletechniczne w istniejącym budynku należy zdemontować. Wszystkie odzyskane elementy instalacji należy zagospodarować zgodnie z wolą Inwestora.



INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

3. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWY WEWNĘTRZNYCH LINII KABLOWYCH

3.1. STAN ISTNIEJĄCY UZBROJENIA TERENU WRAZ Z OPISEM ZMIAN

W bezpośrednim sąsiedztwie działki inwestycyjnej nr 147 znajdują się istniejące obiekty liniowe w postaci napowietrznej infrastruktury elektroenergetycznej, podziemnej sieci kanalizacyjnej, wodociągowej i teletechnicznej.

W ramach inwestycji projektuje się:

- przyłącze kablowe zalicznikowe wykonane kablem YKXS 4x25 mm² prowadzony z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP, będącego przedmiotem opracowania ENEA Operator Sp. z o.o., do rozdzielni głównej, znajdującej się w sali wielofunkcyjnej (pom. 1.1).
- kabel telefoniczny napowietrzny typu XzTKMXpwn 2x2x0,5 prowadzonego z istniejącego punktu dostępowego nr WIECBORK/501B.03A/024/1010B przy ul. Rybacka 8 do szafy RACK znajdującej się w sali wielofunkcyjnej (pom. 1.1)

3.2. INFORMACJE OGÓLNE

Kable należy układać w terenie po wykonaniu innych robót ziemnych, zachowując odległości poziome i pionowe od istniejących obiektów i sieci zgodnie z normami i przepisami. Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- nasypanie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii kablowej ostrzegawczej,
- zasypanie rowów i wykopów kablowych.

Sposób układania kabla powinien uniemożliwić ich uszkodzenie lub naruszenie konstrukcji np. tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu oraz przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych instalacji lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzeganie zasad ochrony środowiska ustanowionych w ustawie i rozporządzeniach.

3.3. WYTYCZENIE TRASY

Wytyczanie trasy powinien dokonywać uprawniony geodeta, na podstawie projektu technicznego linii oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Czynność ta wymaga wpisu do dziennika budowy.

Należy prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004

3.4. OCHRONA KABLI PRZED USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI – PRZEPUSTY KABLOWE

Podstawowym sposobem wykonania ochrony kabli jest stosowanie ostion otwartych lub otaczających. Na skrzyżowaniach z istniejącymi sieciami oraz ciągami ruchu pieszego, stosować ostiony rurowe. Na skrzyżowaniach z drogami wewnętrznymi, ciągami ruchu kołowego, stosować ostiony rurowe, przystosowane do warunków terenowych. Pod drogami przepusty układać na głębokości 1,0 m.



Gotowe przepusty należy zakończyć kształtkami termokurczliwymi uszczelniającymi o średnicy $\phi 75$ zabezpieczającą rurę przed przenikaniem wilgoci. Kształtka musi być odporna na działanie promieni UV, agresywne środowisko chemiczne, grzyby i pleśń.

Wprowadzenie kabli do budynku należy wykonać przy pomocy dwustronnych systemowych przepustów gazowodoszczelnych z możliwością ustawienia długości o średnicy $\phi 75$.

3.5. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz drzew należy wykonywać ręcznie, zachowując odpowiednie przepisy BHP pod nadzorem zarządcy lub właścicieli danej infrastruktury. W miejscach, gdzie zostały ujawnione nie zidentyfikowane w dokumentacji urządzenia podziemne, należy przerwać planowane roboty, zabezpieczyć odkryte urządzenie, zawiadomić służby eksploatacyjne tego obiektu i zaprojektować sposób skrzyżowania rurociągu kablowego z tymi urządzeniami.

W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robot prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznany, należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na głębokość większą od projektowanego dna wykopu i o długości około 2 m przez linię trasy kablowej, prostopadle do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach.

Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm i 50 cm w pozostałych przypadkach.

Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku, z tym że minimalne promienie łuków nie powinny być mniejsze niż minimalne promienie zgięcia danego typu kabla układanego w rowie. Jednocześnie wymaga się, by minimalne promienie łuków nie były mniejsze niż 0,5 m w przypadku kabli o izolacji i powłoce z PVC o napięciu do 1 kV. Głębokość minimalna układania, mierzona w osi kabla, wynosi 70 cm dla kabli o napięciu do 1 kV (ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy).

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi zaopatrzonymi w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy – czerwonymi światłami ostrzegawczymi. Poręcze powinny być umieszczone na wysokości 1,1 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć balami.

3.6. TEMPERATURA UKŁADANIA KABLI

Temperatura kabli przy układaniu nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta kabli. Kabli nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych, przy czym jako temperaturę kabla należy przyjmować średnią temperaturę otoczenia w ciągu ostatnich 24 godz.

Dopuszcza się układanie kabli w temperaturze otoczenia nie niższej niż -10°C pod warunkiem uprzedniego ogrzewania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej podanej wyżej. Kabel powinien być nagrany do możliwie wysokiej temperatury, nie przekraczającej jednak dopuszczalnej długotrwale temperatury granicznej danego typu kabla; czas układania nagrzanego kabla w tych warunkach nie może przekraczać 2 godz., licząc od chwili zaprzestania nagrzewania kabla.

3.7. ZGINANIE KABLI

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli. Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych.

3.8. UKŁADANIE KABLI

Kabel należy ułożyć na dnie wykopu na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm. Dopuszcza się pominięcie podsypki dla gruntów piaszczystych. Linia układanego kabla powinna być falista, aby ilość ułożonego kabla była większa o 1-3% od długości wykopu. Zasadą jest układanie w jednym rowie kabli na jednym poziomie, przy czym odległość minimalna od kabli sąsiednich zależy od napięcia znamionowego. Szczegółowe informacje



zawarte są w normie N SEP-E-004 w tabeli nr 1. Należy przewidzieć układanie kabli z zapasem, przy każdym elemencie, gdzie występuje przepust, połączenie lub podłączenie kabla (mufy, złącza kablowego, słupy, itp.). Na skrzyżowaniach z drogami, chodnikami, zjazdami stosować osłony rurowe, przystosowane do trudnych warunków terenowych. Po wprowadzeniu kabla (lub kabli) do osłony należy oba końce uszczelnić wkładami uszczelniającymi typu E186/75. Wciąganie kabli do rur można wykonywać przy budowie nowych linii.

Przy montażu zestawu muf na kablach jednożyłowych, tworzących wiązkę, należy kolejne mufy montować z przesunięciem odpowiadającym długości mufy + min. 1 m.

Na początku, końcu oraz na trasie linii co 10 m wykonać znaczniki kablowe. Prawidłowe oznaczenia kabla powinny zawierać następujące dane:

- a) użytkownika, symbol i numer ewidencyjny linii kablowej,
- b) rok ułożenia kabla,
- c) symbol typu i przekrój kabla wg odpowiedniej normy,
- d) znak fazy (przy kablach jednożyłowych).

Po uprzednim wykonaniu przez uprawnioną jednostkę inwentaryzacji geodezyjnej ułożone kable należy zasypać warstwą piasku grubości min. 10 cm, a następnie gruntem rodzimym, następnie należy ułożyć folię oznaczeniową o grubości co najmniej 0,5 mm i o szerokości powyżej 20 cm, przykrywając przysypany warstwą piasku kabel na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Folie powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20 C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%. Kolory folii używanych do oznaczeń wskazują napięcie znamionowe kabla: niebieska do 1 kV.

Następnie należy zasypywać wykop warstwami ziemi po 20 cm. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10 % materiału frakcji 100 do 150 mm. Celem uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości materiał ten winien być zagęszczony, przy użyciu np. stopy wibracyjnej, do stopnia zagęszczenia 1,00 pod drogami (0,80 w terenach zielonych).

4. BUDOWA KANALIZACJI KABLOWEJ

4.1. ZASADY OGÓLNE

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące koniecznej głębokości oraz szerokości, z zachowaniem pochyłości ścian wykopów. Przed ułożeniem rur dno i ściany wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem wg wymagań projektowych, oczyszczone z kamieni i innych przedmiotów, wyrównane w miejscach po gładkach, fundamentach, grubych korzeniach etc. I ubite. W terenie usytuowanym poziomo kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 0,1 – 0,3 % w jednym ustalonym kierunku. W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Wszystkie użyte rury muszą być koloru niebieskiego.

4.2. BUDOWA KANALIZACJI

Kanalizację należy budować z rur polietylenowych 75/5,0. Kanalizację należy układać w wykopie otwartym na głębokości min. 0,70 m (kanalizacja nn) – przykrycie, liczone od poziomu terenu do osi kanalizacji. Na skrzyżowaniach z drogami, chodnikami i zjazdami kanalizację układać na głębokości min. 1,0 m, tworząc przepust metodą przecisku.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie powinny wynosić min. 2 cm, a pomiędzy warstwami min. 4 cm. W celu zachowania układu rur stosować przekładki dystansowe oraz zalewać szczeliny pomiędzy rurami, co około 15 m na odcinkach 0,8 m masą betonową (z piasku i cementu w stosunku 1:3). Ułożone rury zasypać



piaskiem lub przesianą ziemią (bez kamieni), lekko ubijając. Kanalizację na całej długości zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej. Następnie wykop zasypywać kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm, ubijanymi mechanicznie.

Układanie rur kanalizacji kablowej nie powinno być prowadzone przy temperaturze powietrza poniżej -5°C . W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach. W każdym wypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny. W wypadku rur PP należy mieć na uwadze, że poniżej 0°C polipropylen staje się kruchy, a jego wytrzymałość zmniejsza się. W okresie letnim, gdy temperatura w ziemi na głębokości układania rur jest znacznie niższa od temperatury w miejscu składowania rur, należy ułożyć rury na dnie wykopu, po uprzednim wykonaniu podsypki, i pozostawić na noc, a następnego dnia, po ochłodzeniu rur, zasypać wykop.

Ułożone rury zasypać piaskiem lub przesianą ziemią (bez kamieni), lekko ubijając. Kanalizację na całej długości zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej. Następnie wykop zasypywać kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm, ubijanymi mechanicznie.

4.3. ZASYPYWANIE KANALIZACJI

Wykopy należy zasypywać po ułożeniu całego ciągu rur albo też odcinków krótszych, przyjętych do wykonania w jednym cyklu roboczym. Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy wykonywać przed ułożeniem warstw następnych, zachowując odpowiednie odstępy. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 20 cm, przy czym ziemia z tej warstwy nie może zawierać gruzu i kamieni o średnicy (frakcji) powyżej 5 cm. Przy układaniu wyżej wymienionych warstw każdą z nich należy lekko ubić, polewając wodą, w celu wypełnienia szczelin wokół rur. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10 % materiału frakcji 100 do 150 mm. Celem uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości materiał ten winien być zagęszczony, przy użyciu np. wibratora, do stopnia zagęszczenia 1,00 pod drogami (0,80 w terenach zielonych, jeżeli załączone warunki i pozwolenia nie stanowią inaczej).



INSTALACJE WEWNĘTRZNE

5. ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. nr 32473/2018/OD1/ZR4 z dnia 17 sierpnia 2018 r. budynek Centrum Aktywności Lokalnej wraz z infrastrukturą będzie zasilany w energię elektryczną z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP, wybudowanego na granicy działki 147. Miejszem dostarczenia energii elektrycznej oraz granicą własności i eksploatacji urządzeń są zaciski na wyjściu przewodów od rozłącznika izolacyjnego. Układ sieciowy TT.

Z złącza kablowo-pomiarowego ZKP należy wyprowadzić kabel YKXS 4x16 mm² w kierunku rozdzielnicy głównej RG znajdującej się sali wielofunkcyjnej istniejącego budynku.

5.1. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. nr 32473/2018/OD1/ZR4 z dnia 17 sierpnia 2018 licznik energii elektrycznej zostanie zainstalowany w projektowanym złączu kablowo-pomiarowym ZKP. Wykonanie opomiarowania jest obowiązkiem ENEA Operator Sp. z o.o.

5.2. BILANS MOCY

Na podstawie wytycznych projektowanych branż oraz projektu branży elektrycznej i teletechnicznej sumaryczną moc zainstalowaną szacuje się na 35,51 kW, a przyłączeniową na poziomie 25,00 kW.

5.3. ROZDZIELNICA GŁÓWNA NN

Zaprojektowano rozdzielnicę główną niskiego napięcia, stanowiącą centralny punkt dystrybucji energii elektrycznej oraz zasilania odbiorów ogólnych (oświetlenie, zestawy gniazd wtykowych, gniazda wtykowe, wentylacja etc), zamkniętej w stalowej obudowie (malowanej proszkowo), posiadająca weryfikację typu poprzez testy, stojącą, zainstalowaną przy ścianie w osi 1 w istniejącym budynku (sala wielofunkcyjna, pom. 1.1). Projektowany wymiar WxSxG 1760x600x300, pojemność 264 modułów. Drzwi do rozdzielnicy mają być otwierane pod kątem 180° z zamkiem zapobiegającym przypadkowemu otwarciu lub otwarciu przez osoby postronne. Dane techniczne:

- a) kategoria przepięciowa II,
- b) znamionowe napięcie izolacji 1000 V AC,
- c) napięcie znamionowe 400 V AC,
- d) częstotliwość znamionowa 50 Hz,
- e) prąd znamionowy 63 A dla t=35°C
- f) obudowa: Stopień ochrony min. IP 30,
- g) klasa ochrony II,

W rozdzielnicy zaprojektowano rozłącznik izolacyjny na zasilaniu, ograniczniki przepięć oraz wyłączniki nadprądowe i rozłączniki bezpiecznikowe na odpywach. Odpywy dla zasilania gniazd wtykowych będą wyposażone w wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie 30 mA. Wytrzymałość zwarcia wyłączników min. 6 kA zgodnie z normą PN-EN 60947-2:2005. Wszystkie połączenia zewnętrzne wykonać za pomocą listew zaciskowych. Przy prefabrykowaniu rozdzielnic należy przyjąć zasadę grupowania odpywów z podziałem na sekcje: oświetleniowa, gniazd wtykowych, urządzeń wyposażenia budynku.

Sieć elektroenergetyczna ENEA Operator pracuje w układzie TT. Należy wykonać odrębne uzziemienie ochronne rozdzielni RG, do którego należy podłączyć przewody ochronne PE instalacji odbiorczej. Zakazuje się łączenia zacisku neutralnego N z zaciskiem ochronnym PE. W sąsiedztwie rozdzielnicy należy zainstalować główną szynę wyrównania potencjałów GSWP.

W rozdzielnicy głównej znajduje się główny pożarowy wyłącznik prądu, będący rozłącznikiem izolacyjnym wyposażony w cewkę wzrostową sterowany poprzez przycisk zainstalowany przy wejściu głównym do budynku.



Należy przewidzieć, oprócz wskazanej na schematach rezerwy aparatuwej, 30 % miejsca na rozbudowę o dodatkowe aparaty. Rozdzielnicę należy wyposażyć w tablice ostrzegawcze oraz pozostawić opis przeznaczeń obwodów na drzwiach obudowy.

Schemat połączeń rozdzielnic, wraz z typami zabezpieczeń i przeznaczeniem obwodów, wg. rys. E06.

5.4. KABLE I PRZEWODY

Zaprojektowano wykonanie instalacji w układzie TT z wydzieloną żyłą ochronną PE. W instalacjach należy stosować przewody na napięcie 450/750V i kable 0,6/1kV. Kable i przewody niskiego napięcia winny być oznaczone kolorami zgodnie z poniższymi zasadami:

- a) faza L1 czarny
- b) faza L2 brązowy
- c) faza L3 szary
- d) przewód neutralny N niebieski
- e) przewód ochronny PE zielono-żółty

O ile nie zostało określone inaczej w dokumentach kontraktowych, to każdy kabel i przewód elektryczny oznaczone winny być znakami numerycznymi odpowiadającymi numerowi obwodu wynikającym z schematów połączeń zgodnie z wymogami normy PL-EN 60204. Wszystkie kable i przewody elektryczne należy oznaczyć umieszczając na stałe znaczniki umocowanymi na każdym końcu kabla oraz po obu stronach pośrednich przejść kablowych (np. przejście przez ścianę). Wszystkie znaczniki należy rozmieścić w taki sposób, aby kabel o dowolnym numerze mógł być z łatwością zidentyfikowany bez konieczności rozdzielania grup lub wiązek kablowych. Znaczniki kabli należy wykonać z materiałów nieulegających zniszczeniu i opisać w sposób trwały. Żyły oznakować we wszystkich kablach energetycznych i sterujących za pomocą nasadek pierścieniowych o odpowiedniej kolorystyce, ponumerowanych lub oznaczonych literami. Wykonawca odpowiedzialny będzie za zapewnienie odpowiedniego oznaczenia tabliczkami wszystkich urządzeń elektrycznych i materiałów zgodnie z wymaganiami dokumentów kontraktowych, polskich norm oraz zasadami dobrej praktyki instalacyjnej.

Urządzenia elektryczne (rozdzielnica, itp.) należy opatrzyć identyfikatorami, znamionowymi tabliczkami i oznaczeniami zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami Dostawcy. Należy zastosować tabliczki laminowane, grawerowane z czarnymi znakami na białym tle, które należy przymocować wkrętami ze stali nierdzewnej. Tabliczki ostrzegawcze będą zawierać czarne znaki na żółtym tle. Wszystkie gniazda, zestawy gniazdowe, puszki przyłączowe, przyciski, odłączniki, przetącniki itp. jak również wszystkie urządzenia stałe w szczególności wentylatory zostaną wyraźnie oznaczone tabliczkami z jednoznacznym numerem identyfikującym / numerem obwodu. Tabliczki z numerami identyfikującym / numerem obwodu dla wentylatorów zostaną wykonane, jako stalowe ocynkowane odporne na warunki zewnętrzne.

6. GŁÓWNY PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Funkcję głównego wyłącznika pożarowego obiektu pełnić będzie rozłącznik izolacyjny znajdujący się na zasilaniu w rozdzielnicę główną RG.

Główny wyłącznik pożarowy rozdzielnicę głównej RG sterowany będzie za pomocą przycisku umieszczonego na ścianie przy głównym wejściu do budynku. Stosować należy przycisk z szybką ochroną ograniczającą przypadkowe wciśnięcie. Przycisk zaopatrzyć w stosowne napisy informacyjne.

Rozłącznik współpracujący z przyciskiem ppoż należy wyposażyć w wyzwalacz wzrostowy na napięcie sterownicze 230V AC. Kable od przycisków ppoż. do rozdzielnic nn należy wykonać w wersji ognioodpornej – (N)HXH-0 FE180/E90 2x1,5mm².

7. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

Doboru ilości opraw oświetleniowych dokonano zgodnie z wymaganymi wartościami natężenia oświetlenia zawartymi w normie PN-EN 12464-1:2012 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń. Przyjęto jako następujące wytyczne oświetlenia:



TYP POMIESZCZENIA	H [M]	M [M]	EM [LX]	CCT [K]	CRI	UO	UGR	UWAGI
Korytarz	0,00	0,50	100	4000	80	0,4	28	x
Sala wielofunkcyjna	0,85	0,50	500	4000	80	0,7	19	Sterowanie musi zapewnić poziom 300 lx lub 500 lx
Sanitariaty, pom. socjalne	0,85	0,50	200	4000	80	0,6	22	x
Świetlica	0,85	0,50	300	4000	80	0,4	25	x
Pomieszczenie wielofunkcyjne	0,85	0,50	300	4000	80	0,6	22	x
Klatki schodowe	0,00	0,50	100	4000	80	0,4	25	x
Sala komputerowa	0,85	0,50	300	40000	80	0,6	19	x

Instalację oświetlenia ogólnego zaprojektowano w oparciu o oprawy ze źródłami energooszczędnych LED. W pomieszczeniach posiadających sufit podwieszany projektuje się oprawy montowane w szkielet konstrukcji sufitu, w pozostałych przypadkach projektuje się oprawy zwieszane.

Na parterze w pomieszczeniach socjalnych i sanitarnych stosuje się oprawy typu downlight, w pozostałych oprawy kasetonowe. Na piętrze projektuje się oprawy liniowe montowane w linie świetlne. W strefie wejściowej do budynku projektuje się oprawy liniowe, zwieszane poniżej poziomu schodów. Klatkę schodową należy doświetlić z poziomu antresoli.

W sanitariatach, pomieszczeniach wilgotnych, stosować osprzęt szczelny o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44, w pozostałych pomieszczeniach IP20.

Obudowy opraw należy stosować w kolorze sufitów danego pomieszczenia zgodnie z projektem architektonicznym.

Zasilanie odbywać się będzie z rozdzielnicy głównej RG.

7.1. STEROWANIE OŚWIETLENIEM

W projekcie przewidziano następujące rodzaje sterowania:

- sterowanie lokalne tącznikami oświetleniowymi,
- sterowanie automatyczne czujnikami obecności w sanitariatach

8. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, ze względu na charakter obiektu, przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego o czasie podtrzymania zasilania nie mniejszym niż 1h, na które składa się:

- oświetlenie dróg ewakuacyjnych,
- oświetlenie przestrzeni otwartych.

Przewidziano lokalizację opraw:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- przy wyjściach i znakach bezpieczeństwa,
- przy zmianie kierunku i skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Miejsca punktów pierwszej pomocy lub urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych powinny być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu (tj w obrębie 2m) wynosiło co najmniej 5lx. Wszystkie oprawy zastosowane w obiekcie muszą posiadać certyfikat CNBOP i ATI.



8.1. OŚWIETLENIE DRÓG EWAKUACYJNYCH

Oświetlenie ewakuacyjne będzie obejmować drogi ewakuacyjne o szerokości do 2 m. Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano w sposób zapewniający minimalne natężenie oświetlenia wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej na poziomie 1 lx oraz pasa drogi ewakuacyjnej na poziomie 0,5 lx. Oświetlenie to ma także zapewnić rozpoznanie urządzeń przeciwpożarowych i umożliwić ich użycie. W ramach oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano instalacje podświetlanych wewnętrznie znaków ewakuacyjnych, których zadaniem jest wskazanie najkrótszej drogi ewakuacji z obiektu. Znaki rozmieszczono w sposób zapewniający dobrą rozpoznawalność znaków ze szczególnym uwzględnieniem drzwi wyjściowych oraz miejsc gdzie będzie miała miejsce zmiana kierunku drogi ewakuacyjnej.

8.2. OŚWIETLENIE PRZESTRZENI OTWARTYCH

Celem oświetlenia przestrzeni otwartych jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i zapewnienia bezpiecznego poruszania się ludzi w kierunku dróg ewakuacyjnych poprzez zapewnienie dostatecznych warunków widoczności. Ten typ oświetlenia będzie obejmował pomieszczenia sali sportowej a także drogi ewakuacyjne o szerokości większej niż 2 m. Natężenie oświetlenia nie może być mniejsze niż 0,5 lx, przy czym nie uwzględnia się pasa 0,5 m powierzchni położonego na skraju oświetlonych obszarów. Przy wyjściach ewakuacyjnych przewiduje się montaż opraw na elewacji w pobliżu drzwi ewakuacyjnych.

9. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH

9.1. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

W poszczególnych pomieszczeniach zaprojektowano instalację gniazd wtyczkowych jednofazowych 230V przeznaczonych do zasilania urządzeń zainstalowanych na stałe oraz przenośnych. Instalacje gniazd wtyczkowych 230V należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5 mm² o izolacji 450/750V prowadzonymi podtynkowo. Wszystkie gniazda powinny posiadać kotki ochronne których należy podłączać przewód ochronny „PE”.

Gniazda wtykowe w pomieszczeniach ogólnych instalować na wysokości 0,3 m, w łazienkach na wysokości 1,40 m, w pomieszczeniach technicznych 1,20 m mierząc od wykończonej posadzki, natomiast w kuchni zgodnie z uzgodnieniami inwestora, z zachowaniem przepisów. W pomieszczeniach wilgotnych itp. należy instalować osprzęt bryzgoszczelny, gniazda instalować w odległości nie mniejszej niż 0,6 m od krawędzi umywalk itp. tj. w strefie 3 wg PN-IEC-60364-7-701.

Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych należy zabezpieczać w rozdzielniczy głównej wyłącznikiem instalacyjnym B16A oraz wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym 30 mA. Całość prac należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz obowiązującymi w tym zakresie arkuszami norm PN/IEC-60364

Projektuje się następujące zestawy gniazd wtykowych:

- a) PEL PR – 1x elektrycznych, 1x teletechnicznych oraz 1x AV, pozwalających na cyfrowy przesył obrazu i dźwięku z komputera, znajdującego się w miejscu pracy prezentera do projektora, montaż w wspólnej ramce w przestrzeni sufitowej,
- b) PEL WF – 1x elektrycznych i 1x teletechnicznych służących do obsługi bezprzewodowego punktu dostępowego, montaż w wspólnej ramce w przestrzeni sufitowej,
- c) PEL – 2x elektrycznych i 2x teletechnicznych do obsługi urządzeń przenośnych, montaż w wspólnej ramce, na wysokości 0,30 m od poziomu wykończonej posadzki,
- d) K1 – 2x elektrycznych i 2x teletechnicznych, zasilających tymczasowe stanowiska pracy oraz stanowiska komputerowe w ramach zajęć odbywających się w Centrum Aktywności Lokalnej, montaż w kasecie podłogowej zalanej w posadzce,
- e) K2 – 2x elektrycznych, 2x teletechnicznych i 1xAV, pozwalający na przesył cyfrowy obrazu i dźwięku do projektora, montaż w kasecie podłogowej zalanej w posadzce.

Należy zastosować puszkę i pokrywy nie przepuszczające wilgoci oraz pyłów, dając możliwość mycia posadzki wodą. Wymaga się wysoką odporność mechaniczną od pokrywy puszkę oraz stopień ochrony IP65.



9.2. ZASILANIE URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH

W obiekcie przewidziano zasilanie szafy zasilająco-sterujących automatyki centrali wentylacyjnej 0,4 kV SZA-CA. Rozdzielnica ta ma za zadanie zasilanie i sterowanie pracą centrali zgodnie z dokumentami i opisami zamieszczonymi w projekcie instalacji mechanicznych. Z szafy SZA-CA zasilane będą wszystkie urządzenia niezbędne do prawidłowego funkcjonowania systemu wentylacji. Zakres robót elektrycznych kończy się na ułożeniu kabla zasilającego z rozdzielnic główniej RG do rozdzielnic automatyki. Szafa zostanie dostarczona przez wybranego producenta urządzeń.

Drobne urządzenia wentylacyjne jak wentylatory kanałowe w toaletach zasilane będą z obwodów oświetleniowych.

10. INSTALACJA PRZYWOŁAWCZA DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Instalacja dla WC dla niepełnosprawnych składa się z sygnalizatora optyczno-akustycznego instalowanego nad drzwiami wejściowymi do WC, włącznika pociągowego ze sznurkiem wezwania pomocy (montaż przy misce ustępowej i umywalce) oraz przycisku kasowania alarmu dla obsługi i zasilacza instalacji.

Wezwanie pomocy przez osobę niepełnosprawną nastąpi po użyciu włącznika pociągowego (sznur musi sięgać podłogi), którego użycie spowoduje zadziałanie alarmu w sygnalizatorze nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia. Kasowanie alarmu realizuje kasownik znajdujący się w pomieszczeniu, z którego nastąpiło wezwanie.

Lokalizację wszystkich elementów systemu należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym i w porozumieniu z architektem wewnątrz. Elementy systemu należy podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Wszystkie elementy systemu są przeznaczone do montażu w typowych puszkach 60mm z wkrętami.

Zasilacz instalacji instalować w przestrzeni stropowej nad pomieszczeniem WC w puszcze instalacyjnej. Przyciski włącznika pociągowego alarmu i kasowania alarmu instalować w pomieszczeniu na wysokości ok. 1,4m od podłogi.

11. INSTALACJA UZIEMIENIA

Projektuje się wykonanie nowego uziomu fundamentowego, otokowego oraz szpilkowego, wykonanego z pręta miedzianego $\phi 14 \times 4$ m. Projektowana instalacja służyć będzie jako uziemienie ochronne poprzez uziemienie głównej szyn uziemiającej GSWP oraz instalacji odgromowej. Główne szyny uziemiające należy podłączyć do uziomu obiektu taśmą FeZn 30x4 mm. Po wykonaniu uziemienia należy wykonać pomiar jego rezystancji. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości wyprowadzonej z obliczeń technicznych.

Wszystkie połączenia instalacji uziemiającej w ziemi wykonać jako spawane, zabezpieczone przed korozją lakierem asfaltowym.

12. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W budynku należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. W obiekcie zaprojektowano główną szynę uziemiającą GSWP zlokalizowaną поблизу rozdzielnic główniej RG. Do szyny należy przyłączyć:

- a) szynę PE rozdzielnic głównych nN,
- b) piony metalowych instalacji sanitarnych,
- c) odcinki do lokalnych szyn wyrównywania potencjałów,
- d) drabiny i koryta kablowe,
- e) inne części przewodzące obce,

Główną szynę wyrównywania potencjałów GSWP należy podłączyć do uziomu bednarką stalową ocynkowaną FeZn 30x4 mm. Od szyny GSWP zaprojektowano przewód wyrównawczy LY 16 mm^2 układany równolegle z głównymi trasami kablowymi. Do przewodu podłączyć szyny LSWP. Lokalne połączenia wyrównawcze części przewodzących obcych (m.in. metalowe progi, futryny) zaprojektowano przewodami LY 4 mm^2 /LY 6 mm^2 .



13. INSTALACJA ODGROMOWA

Zgodnie z zapisami wieloarkuszowej normy PN-EN 62305 dla IV klasy LPS obowiązuje wymiar siatki zwodów 20x20m.

Instalację odgromową budynku wykonać należy jako nieizolowaną, zwodami niskimi nienaprzęganymi z zachowaniem powyższych wymagań dla IV klasy LPS. Zwody poziome na dachu zaprojektowano drutem DFe/Zn 8mm stosując uchwyty betonowe w tworzywie sztucznym, albo uchwyty dystansowe z tworzywa sztucznego przystosowane do klejenia oraz z wykorzystaniem zwodów pionowych. W przypadku urządzeń i elementów montowanych na dachu, a nieobjętych kątem ochrony zapewnianym przez naturalne elementy instalacji odgromowej, należy zapewnić ich ochronę poprzez zainstalowanie nieizolowanych zwodów pionowych. Ochrona ta dotyczy wszystkich wystających ponad poziom dachu elementów budynku takich jak urządzenia instalacji wentylacyjnej, świetliki, kominy, włazy dachowe, maszty antenowe itp. Wszystkie nadbudówki dachowe z materiałów izolacyjnych ($h_{max} \geq 0,5$ m) lub przewodzących ($h_{max} \geq 0,3$ m), w których znajdują się urządzenia elektryczne, powinny znajdować się w przestrzeni chronionej przez zwody pionowe. W każdym przypadku zbliżenia instalacji odgromowej do chronionego obiektu należy zachować odstęp bezpieczny min. 0,75m. Jeżeli na całej długości rozpatrywanej instalacji uzyskanie odstępu większego niż odstęp izolacyjny nie jest możliwe, to należy wykonać również połączenie tej instalacji z LPS w punkcie najbardziej oddalonym od wyrównawczego punktu odniesienia. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające i sporządzić protokół z pomiarów. Rolę przewodów odprowadzających pełni drut FeZn \varnothing 8 mm układany na elewacji na uchwytach dystansujących. Odstępy pomiędzy przewodami odprowadzającymi przyjęto nie większe niż 20 m. Przy łączeniu przewodów instalacji odgromowej stosować złącza śrubowe ocynkowane. Połączenia przewodów odprowadzających z uziemieniem wykonać poprzez złącza kontrolno-pomiarowe zlokalizowane w studzienkach pomiarowych na poziomie gruntu dla budynku

14. INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPRAZIEPIĘCIOWEJ

Podstawową ochronę od przepięć elektrycznych, powstałych wskutek bezpośredniego uderzenia wyładowania atmosferycznego w budynek stanowi projektowana instalacja odgromowa obiektu. Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-443 w obiekcie zaprojektowano dodatkową dwustopniową ochronę przeciwprzebieciową poprzez zastosowanie ograniczników przepięć typu I i II. Zastosowana ochrona zabezpiecza urządzenia i aparaturę przed skutkami przepięć łączeniowych pochodzących z sieci energetycznej, oraz z wyładowań atmosferycznych.

15. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ TT UZIEMIENIE OCHRONNE

Dla całego obiektu wykonać odrębny uziom Bednarką FeZn30x4 i prętami $\varnothing 14$. Wymagana oporność uziomu wg. obliczeń. **Zabrania się łączenia zacisku neutralnego N z zaciskiem ochronnym PE**. Do głównej .szyny uziemiającej podłączyć bednarkę od uziemienia ochronnego i przewody ochronne PE instalacji odbiorczej

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie obwodu, w którym nastąpiło uszkodzenie. Do realizacji tej ochrony zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o $I_{\Delta n} = 30$ mA, oraz wyłączniki instalacyjne nadprądowe i bezpieczniki. Wewnętrzne linie zasilające odbiory siłowe zaprojektowano wykonać przewodami 5-żyłowymi z żyłą ochronną PE w układzie TT, natomiast obwody gniazd wtykowych i oświetleniowe przewodami 3-żyłowymi z żyłą PE, nie licząc dodatkowych żył wynikających z przyjętego sposobu sterowania opraw oświetleniowych.

16. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

W budynku należy wykonać instalację okablowania strukturalnego cat. 5e dla potrzeb łączności telefonicznej i komputerowej w tym dla potrzeb administracyjnych. W ramach instalacji sieci strukturalnej należy wykonać wewnętrzną instalację telefoniczną.

16.1. PODSTAWA OPRACOWANIA, NORMY

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN 50173-1:2009 lub adekwatnymi normami międzynarodowymi, ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008



Normy Europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowisk biurowych:

- a) PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne,
- b) PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe,
- c) EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości,
- d) EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków,
- e) PN-EN 50174-3:2005 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków,
- f) PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania strukturalnego – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009 r,
- g) PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

16.2. ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE

Wdrożenie systemu okablowania strukturalnego ma na celu stworzenie środowiska sieciowego, która zapewni niezawodną i wydajną pracę warstwy fizycznej sieci teleinformatycznej. W przyszłości będzie także wspierać nowo projektowane aplikacje. W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych należy spełniać:

- a) rozwiązanie musi pochodzić od jednego producenta i być objętą jednolitą, spójną bezpłatną gwarancją systemową, w zakresie łączy Permanent Link, wydawaną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat, obejmujące wszystkie pasywne elementy toru pasywnego miedziane i światłowodowe. Gwarancja musi być dwustronną umową podpisaną pomiędzy Zamawiającym a Producentem,
- b) warunkiem udzielenia systemowej gwarancji na okres 25-ciu lat jest jej wykonanie zgodnie z zaleceniami producenta oraz obowiązującymi normami okablowania strukturalnego przez Certyfikowanego Instalatora. W imieniu Zamawiającego Certyfikowany Instalator występuje o objęcie instalacji 25-cio letnią gwarancją systemową,
- c) celem zapewnienia jak najlepszego dopasowania komponentów, wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, panele porządkujące przebiegi kablowe) mają być oznaczone logo lub nazwą producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np: różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45 lub paneli krosowych,
- d) aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 5e oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria (np. DELTA - Danish Electronics Light & Acoustic, GHMT) potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy przedłożyć odpowiedni certyfikat,
- e) producent okablowania strukturalnego (przedstawiciel w Polsce) musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 9001:2008, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat,
- f) producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 14001:2004 określający metody wdrażania efektywnych systemów zarządzania środowiskowego na produkcje okablowania strukturalnego, należy przedłożyć odpowiedni dokument,



- g) system okablowania miedzianego ma posiadać możliwość zwielokrotnienia portów i realizacji transmisji przez zastosowanie splitterów w panelu i gnieździe końcowym bez konieczności ponownego „zarabiania” złącza. Zaproponowane rozwiązanie musi pochodzić z oferty produktowej producenta okablowania,
- h) zaproponowane rozwiązanie musi mieć możliwość w przyszłości zainstalowania aktywnej nakładki na cały system tzw. inteligentnego okablowania bez potrzeby wymiany modułów RJ45. Producent musi wykazać posiadanie takiego rozwiązania,
- i) system okablowania telefonicznego w szafach dystrybucyjnych ma być zakończony na panelach telefonicznych portowych RJ45 z możliwością rozszybia 2 par na porcie,
- j) środowisko, w którym będzie zainstalowany osprzęt kablony jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M11C1E1 (łagodne) wg. Specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2009,
- k) producent systemu okablowania musi posiadać przynajmniej 15 – letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego, poparte referencjami z wdrożeń obejmujące Polskę oraz zagranicę. Doświadczenie musi obejmować takie elementy jak: moduły RJ45, kable trasowe, panele dystrybucyjne oraz elementy wykończeniowe,
- l) aby zapewnić szybki i łatwy montaż modułu RJ45 instalacja ma się odbywać bez użycia narzędzi. Nie należy stosować modułów narzędziowych lub modułów w których element zaciskający żyły nie jest zintegrowany z modułem. Moduły RJ45 mają być wykorzystywane do połączeń telefonicznych jak i komputerowych nie powodując odkształcenia się pinów skrajnych.
- m) zapewnić ochronę przed zabrudzeniami oraz uszkodzeniami mechanicznymi pinów wewnątrz złącza. Dlatego każdy moduł RJ45 musi być wyposażony w zintegrowaną z modułem osłoną złącza RJ45. Osłona musi złącza musi zintegrowana z modułem tzn. przy wkładaniu RJ45 kabla krosowego automatycznie chować się wewnątrz modułu, a po wyciągnięciu złącza RJ45 kabla krosowego wracała na swoją pozycję. Nie należy stosować modułów bez takiego zabezpieczenia, ponieważ nie zapewniają one wymaganego zabezpieczenia,
- n) przewody mają spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 5e przez obowiązujące normy ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Spełnienie powyższych norm musi być poparte certyfikatami niezależnym laboratoriów badawczych (Delta, GHMT) potwierdzających przetestowanie kabla pod kątem ww norm.

Całość systemu okablowania (system okablowania logicznego i telefonicznego) muszą być opracowane (zaprojektowane, wykonane i dostępne w ofercie rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązanie celem zapewnienia jak największych marginesów pracy. Ze względu na nie dopasowanie komponentów okablowania nie dopuszczalne jest stosowanie rozwiązań pochodzących od różnych producentów, dostawców (w szczególności dotyczy to kabli skrętkowych, modułów RJ45 oraz kabli krosowych).

16.3. STRUKTURA OKABLOWANIA

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie wydajności i niezawodnej transmisji danych i głosu pomiędzy punktami dystrybucyjnymi a punktami przyłączeniowymi użytkowników końcowych. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie spełniające wymagania rzeczywistej klasy 5e nieekranowane, z kablem typu U/UTP kat 5e według najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011 oraz TIA-568-C.2. Zapewni to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet na transmisję danych Ethernet 1Gbit/s.

16.4. OPIS

Sieć należy zbudować w strukturze gwiazdy, składającej się z głównego punktu dystrybucji sieci okablowania strukturalnego zlokalizowanego w serwerowni, do którego będzie doprowadzone przyłącze operatorów



telekomunikacyjnych i z lokalnych punktów dystrybucyjnych (LDF). Każdą szafę LDF należy połączyć przewodem światłowodowym i przewodem wieloparowym z MDF. Rozmieszczenie i ilość gniazd RJ45 w budynku według załączonych rysunków.

Należy wykonać instalację w oparciu o elementy okablowania strukturalnego jednego producenta, co pozwoli certyfikować sieć.

Światłowodowy instalacji sieci strukturalnej mogą być używane do instalacji niskoprądowych – nie ma konieczności układania odrębnych linii światłowodowych.

Projektuje się jedynie elementy pasywne sieci tj. szafy dystrybucyjne, panele krosowe, panele światłowodowe, przewody, gniazda końcowe.

Szafy wyposażone będą w: panel światłowodowy, panele krosownice miedziane, listwy zasilające, panele z wieszakami, uchwyty kablowe boczne oraz miejsce na rozbudowę i sprzęt aktywny będący poza opracowaniem. Wszystkie szafy stojące należy przewidzieć z cokołem.

Lokalne punkty dystrybucyjne należy wyposażyć w UPS2kVA z gniazdami standardowymi 230VAC. Kable instalacji niskoprądowych prowadzone będą w trasach kablowych przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych według projektu instalacji elektrycznych. Instalacja musi umożliwiać modyfikacje.

Przewiduje się montaż gniazd RJ45-K45 UTP cat.5e bez narzędziowych w korelacji z gniazdami zasilającymi, w zależności od wykończenia pomieszczenia: podtytkowo, w kasetach podłogowych, w kanałach elektroinstalacyjnych, natynkowo. Osprzęt elektroinstalacyjny tj. puszkki, ramki powinny być zgodne z osprzętem instalacji elektrycznych. Typ osprzętu elektroinstalacyjnego jest nadrzędny.

Wydajność komponentów OKS musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy EN 50173-1:2007 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi lub amerykańskimi tj. ISO/IEC 11801 lub TIA/EIA568B.

W budynku należy doprowadzić okablowanie do gniazd natynkowych dla potrzeb Access Pointów łączności bezprzewodowej Wi-Fi pozostawione z zapasem ok. 2m podwieszonym do sufitu.

Należy przyjąć zastosowanie w instalacji acces pointów WIFI w standardzie 802.11abgn w pasmach 2,4 GHz i 5 GHz. Internet bezprzewodowy WIFI musi obejmować zasięgiem bibliotekę oraz świetlicę. Ostateczne rozmieszczenie anten Wi-Fi może zostać określone dopiero po zamknięciu sufitów, instalacji drzwi wewnętrznych i wyposażania pomieszczeń, gdy znana będzie propagacja fal radiowych WIFI. Konieczne na tym etapie jest wykonanie pomiarów propagacji fal radiowych i na ich podstawie wykonanie ostatecznego projektu rozmieszczenia anten Wi-Fi. Optymalne rozmieszczenie anten Wi-Fi powinno być określone przy założeniu, że minimalna moc sygnału radiowego Wi-Fi powinna być nie niższa niż -65dBm w każdym punkcie danego pomieszczenia.

16.5. TESTY KOŃCOWE

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie spełnia standardy swojej kategorii, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

Wyniki pomiarów powinny być udokumentowane i przekazane użytkownikowi wraz z dokumentacją powykonawczą i gwarancją.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

- wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej i światłowodowej okablowania),
- pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań,
- analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności,
- po wykonaniu wszystkich połączeń kabli miedzianych należy przeprowadzić badania ich parametrów elektrycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów.



Pomiary należy wykonać zgodnie z zaleceniami norm ISO 11801 i EN 50173 co najmniej następujących parametrów linii:

- a) mapa połączeń,
- b) impedancja,
- c) rezystancja pętli stałoprądowej,
- d) prędkość propagacji,
- e) opóźnienie propagacji,
- f) tłumienie,
- g) zmniejszenie przestłuchu zbliżanego,
- h) sumaryczne zmniejszenie przestłuchu zbliżanego,
- i) stratność odbiciowa,
- j) zmniejszenie przestłuchu zdalnego,
- k) zmniejszenie przestłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- l) sumaryczne zmniejszenie przestłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- m) współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przestłuchu,
- n) sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przestłuchu.

Wyniki pomiarów należy dotychczas w formie elektronicznej (płyta CD, inny nośnik) do dokumentacji powykonawczej i zweryfikować z wartościami granicznymi podanymi w normach dotyczących aplikacji Gigabit Ethernet. Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli światłowodowych należy przeprowadzić badania ich parametrów optycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo (A>B i B>A) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 1310nm i 1550nm. Pomiar powinien zawierać:

- a) specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar,
- b) metodę referencji,
- c) tłumienie toru pomiarowego,
- d) podane wartości graniczne (limit),
- e) podane zapasy (najgorszy przypadek),
- f) informację o końcowym rezultacie pomiaru,
- g) bilans mocy optycznej.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w formie wydruków w dokumentacji powykonawczej i zweryfikować z wartościami podanymi w normach dla okablowania światłowodowego LAN. Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicę pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta celem uzyskania 25-cio letniej gwarancji producenta.

Procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

Wykonawca musi posiadać status Autoryzowanego Partnera potwierdzony umową zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.



W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

Dokumentację powykonawczą musi zawierać, zgodnie z wymogami producenta okablowania:

- h) raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- i) rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
- j) oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
- k) listę materiałową,
- l) podkłady cad poszczególnych lokalizacji,
- m) wymagania gwarancyjne.

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią bezpłatną gwarancją systemową producenta oraz gwarancją aplikacji, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” oraz „światłowodową”. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Uwaga:

Należy certyfikować wszystkie niezależne sieci w budynku: miedziane i światłowodowe dla okablowania strukturalnego. Gwarancja systemowa ma obejmować:

- n) gwarancję systemową (producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione),
- o) gwarancję aplikacji (producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status partnera uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu, imienną listę instalatorów, wyniki pomiarów dynamicznych kanału transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007.

W celu zabezpieczenia interesu Użytkownika końcowego by dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – Użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi), wykonawca okablowania (firma instalacyjna) powinien przedstawić:

- p) dokument (imienny) poświadczający ukończenie kursu certyfikacyjnego przez zatrudnionego pracownika – wydany terminowo (na okres 12 miesięcy) przez producenta (a nie w imieniu producenta). Nie dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polskim,
- q) aktualną umowę z producentem okablowania regulującą warunki udzielenia gwarancji bezpłatnie Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi).

17. SPOSÓB WYKONANIA INSTALACJI – UWAGI OGÓLNE

Przyjmuje się następujący sposób wykonania instalacji elektrycznych:

- a) w przypadku ścian murowanych jako podtynkową / wtyнковą stosując osprzęt podtynkowy montowany w puszkach instalacyjnych o zwiększonej głębokości, ograniczając do niezbędnego minimum puszkę rozgałęźną,