



SPIS TREŚCI

1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....
1.3.	ZAKRES OPRACOWANIA.....
1.4.	DEMONTAŻE.....
1.	PRZYŁĄCZE ELEKTRYCZNE.....
1.5.	INFORMACJE OGÓLNE.....
1.6.	WYTYCZENIE TRASY.....
1.7.	OCHRONA KABLI PRZED USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI – PRZEPUSTY KABLOWE.....
1.8.	ROBOTY ZIEMNE.....
1.9.	TEMPERATURA UKŁADANIA KABLI.....
1.10.	ZGINANIE KABLI.....
1.11.	UKŁADANIE KABLI.....
2.	BUDOWA KANALIZACJI KABLOWEJ.....
2.1.	ZASADY OGÓLNE.....
2.2.	BUDOWA KANALIZACJI.....
2.3.	ZASYPYWANIE KANALIZACJI.....
1.1.	BILANS MOCY.....
1.2.	ROZDZIELNICA GŁÓWNA NN.....
2.	GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....
3.	ROZDZIAŁ ENERGII W OBIEKCIE.....
3.1.	ROZDZIELNICE LOKALNE NN.....
3.2.	SZAFY-ZASILAJĄCO STERUJĄCE.....
3.3.	KABLE I PRZEWODY.....
4.	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....
4.1.	STEROWANIE OŚWIETLENIEM.....
5.	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO.....
5.1.	OŚWIETLENIE DRÓG EWAKUACYJNYCH.....
5.2.	OŚWIETLENIE PRZESTRZENI OTWARTYCH.....
6.	INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH.....
6.1.	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....
6.2.	ZASILANIE KOTŁOWNI.....
7.	INSTALACJA PRZYWOŁAWCZA DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....
8.	INSTALACJA UZIEMIENIA.....
9.	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....
10.	INSTALACJA ODGROMOWA.....
11.	INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPRZEPięCIOWEJ.....
12.	DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAZENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....
13.	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....
13.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA, NORMY.....
13.2.	ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE.....
13.3.	STRUKTURA OKABLOWANIA.....
13.4.	OPIS.....
13.5.	TESTY KOŃCOWE.....
14.	SPOSÓB WYKONANIA INSTALACJI – UWAGI OGÓLNE.....
14.1.	MONTAŻ URZĄDZEŃ – WYKONANIE ROBÓT.....
14.2.	MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....

Biuro Projektowe i Nadzór Budowlany

77-300 Cztuchów, m. Rychnowy 1b

tel. biuro 533 339 234, (59) 7268037

tel. Marcin: 663922034, tel. Ania 609055347

email: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos4@wp.pl, [http: marcinbartos.pl](http://marcinbartos.pl)



- 14.3. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY
15. ODBIÓR OBIEKTU
16. ZAKRES ROBÓT WYKONAWCY
17. UWAGI KOŃCOWE

OBLICZENIA TECHNICZNE.....

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- RYS. NR E01 SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA OBIEKTU [SKALA ---]
- 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 PODDASZA – PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH [SKALA 1:100]
- RYS. NR E05 RZUT PODDASZA – PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ [SKALA 1:100]
- RYS. NR E06 RZUT DACHU – PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ [SKALA 1:100]
- RYS. NR E07 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG [SKALA 1:10]
- RYS. NR E08 SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RK [SKALA 1:10]
- RYS. NR E09 SCHEMAT IDEOWY POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH [SKALA ---]
- RYS. NR E10 SCHEMAT IDEOWY SYSTEMU PRZYŻYWOWEGO DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH [SKALA ---]
- RYS. NR E11 WIDOK SZAFY RACK [SKALA 1:10]



INFORMACJE PODSTAWOWE.

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej dla inwestycji „Przebudowa i rozbudowa budynku biblioteki (kat. obiektu IX)” zlokalizowanej na działkach 178/3, 178/11, 178/13 m. Wygoda, obręb ewidencyjny Wygoda 0039, jednostka ewidencyjna 200702_2, Łomża, gm. Łomża, pow. Łomżyński, woj. Podlaskie.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Projekt opracowano na podstawie:

- a) umowy na realizację prac projektowych,
- b) mapy do celów projektowych
- c) obowiązujące na dzień złożenia projektu normy i przepisy.

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakres opracowania obejmuje poniżej wymienione instalacje elektryczne oraz teletechniczne dla budynku biblioteki:

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

1.4. DEMONTAŻE

Istniejące instalacje elektryczne i teletechniczne (oprawy oświetleniowe, gniazda wtykowe, okablowanie, wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice, etc) w istniejącym budynku należy zdemontować, w tym istniejące złącze i przyłącze w porozumieniu z lokalnym operatorem sieci elektroenergetycznej. Wszystkie odzyskane elementy instalacji należy zagospodarować zgodnie z wolą Inwestora, zabrania się ponownego wykorzystania odzyskanych elementów instalacji.



INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

2. PRZYŁĄCZE ELEKTRYCZNE, PRZEBUDOWA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ

Zgodnie z warunkami nr 18-B2/WP/01297 wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. dnia 19 grudnia 2018 r. budynek biblioteki będzie zasilany z złącza kablowo-pomiarowego ZKP, zlokalizowanego na wschodniej granicy działki. Zaprojektowanie oraz wybudowanie złącza jest obowiązkiem operatora.

Z złącza należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ w kierunku rozdzielnic głównej budynku, według projektu zagospodarowania terenu.

Istniejące przyłącze operatora sieci telekomunikacyjnej należy doprowadzić do nowej szafy dystrybucyjnej.

W związku z kolizją między dobudowywaną częścią budynku biblioteki a istniejącą infrastrukturą telekomunikacyjną należącą do Orange Polska, należy:

- a) zdemontować wskazany na projekcie zagospodarowania terenu fragment sieci telekomunikacyjnej,
- b) wybudować nowy fragment sieci telekomunikacyjnej, omijający projektowaną zabudowę.

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z postanowieniami warunków przebudowy nr TTISIOU-4459-013/19/AR wydanymi przez Orange Polska S.A. dnia 8 lutego 2019 r. oraz w porozumieniu z przedstawicielami Orange Polska S.A.

2.1. 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:

- a) wyznaczenie trasy linii kablowej,
- b) wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- c) nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- d) układanie kabli w rowach i wykopach,
- e) układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- f) ułożenie folii kablowej ostrzegawczej,
- g) zasypianie 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.

2.2. 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.

2.3. OCHRONA KABLI PRZED USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI – PRZEPUSTY KABLOWE

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



Gotowe przepusty należy zakończyć kształtkami termokurczliwymi uszczelniającymi o średnicy $\phi 110$ i $\phi 50$ zabezpieczając 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 $\phi 110$ dla kabla zasilającego obiekt oraz $\phi 50$ dla kabli zasilających urządzenia zewnętrzne.

2.4. 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 nierozpoznanym, 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.

2.5. 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 nagrzany 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.

2.6. ZGINANIE KABLI

Przy układaniu kable 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.

2.7. 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, stupy, itp.). Na skrzyżowaniach z drogami, chodnikami, zjazdami stosować ostony rurowe, przystosowane do trudnych warunków terenowych. Po wprowadzeniu kabla (lub kabli) do ostony należy oba końce uszczelnić. Wciąganie kabli do rur można wykonywać przy budowie nowych linii. Dla ostony istniejących linii kablowych stosuje się technologię z zastosowaniem rur osłonowych dwudzielnych.

Przy montażu zestawu muf na kablach jednożytowych, 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 jednożytowych).

Po uprzednim wykonaniu przez uprawnioną jednostkę inwentaryzacji geodezyjnej ułożone kable należy zasypać warstwą piasku grubości min. 10 cm i ubicie warstwy, a następnie gruntem rodzimym ubijanym warstwami grubości do 15 cm, 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 i czerwona powyżej 1 kV.

Następnie należy zasypywać wykop 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. stopy wibracyjnej, do stopnia zagęszczenia 1,00 pod drogami (0,80 w terenach zielonych).

3. BUDOWA KANALIZACJI KABLOWEJ

3.1. 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 głazach, 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.

3.2. BUDOWA KANALIZACJI

Kanalizację należy budować z rur polietylenowych 110/5,0. 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.

Na kanalizacji należy budować typowe studnie kablowe żelbetowe z ramami i pokrywami. Posadowienie studni kablowych dostosować do niwelety terenu, w przypadku terenów zielonych studnie kablowe powinny być 5 cm nad poziom terenu. Studnie kablowe zlokalizowane w układzie drogowym posadowić na warstwie chudego betonu. Wprowadzone do studni rury kanalizacji powinny tworzyć jedną płaszczyznę, bez wystających końców rur. Końcówki rur kanalizacji kablowej nie zakończone studniami zaślepić dławikami zabezpieczającymi przed zamuleniem, zalaniem wodą oraz penetracją gazu mających świadectwo upoważnionej jednostki naukowo-badawczej.

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.

3.3. 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).



4. INSTALACJE WEWNĘTRZNE

4.1. BILANS MOCY

Na podstawie wytycznych projektowanych branż oraz projektu branży elektrycznej i teletechnicznej sumaryczną moc zainstalowaną szacuje się na 29,1 kW, szczytową na poziomie 14,5 kW. Moc przyłączeniowa wynosi 20 kW.

4.2. ROZDZIELNICA GŁÓWNA NN

Zaprojektowano rozdzielnicę niskiego napięcia w stalowej obudowie (malowanej proszkowo), posiadająca weryfikację typu poprzez testy, zainstalowaną w wiatrołapie istniejącego budynku Drzwi do rozdzielnic mają być otwierane pod kątem 180° z zamkiem zapobiegającym przypadkowemu otwarciu. Zachowanie stopnia IP30 jest wymagane bez stosowania dodatkowych drzwi. 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 $t=35^{\circ}\text{C}$
- f) obudowa: Stopień ochrony min. IP 30,
- g) klasa ochrony II,
- h) pojemność 156 modułów.

W rozdzielnicy głównej w polu zasilającym należy wykonać rozdział zasilającego przewodu PEN na PE i N przechodząc z układu TN-C na układ TN-C-S, a instalacje odbiorczą wykonać w układzie TN-S. W rozdzielnicach oprócz wskazanej na schematach rezerwy aparatuowej przewidzieć 30 % miejsca na rozbudowę o dodatkowe aparaty.

Rozdzielnica główna zasilą lokalne odbiory na przestrzeni poddasza oraz biblioteki (oświetlenie, gniazda wtykowe)

5. GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Funkcję głównego wyłącznika pożarowego obiektu pełnić będzie wyłącznik zasilający w rozdzielnicy głównej RG, sterowany będzie za pomocą przycisku umieszczonego na ścianie wiatrołapu przy głównym wejściu do biblioteki. Stosować należy przycisk z szybką ochroną ograniczającą przypadkowe wciśnięcie. Przycisk zaopatrzyć w stosowne napisy informacyjne.

Wyłącznik współpracujący z przyciskiem ppoż. w rozdzielnicy RG należy wyposażyć w wyzwacze wzrostowe na napięcie sterownicze 230 V AC. Kable od przycisków ppoż. do rozdzielnic nn należy wykonać w wersji ogniodopornej – (N)HXH-O FE180/E90 2x1,5mm².

6. ROZDZIAŁ ENERGII W OBIEKCIE

6.1. ROZDZIELNICE LOKALNE NN

Do dystrybucji energii elektrycznej w części gospodarczej, do zasilania odbiorów ogólnych (oświetlenie, zestawy gniazd wtykowych, gniazda wtykowe, wentylacja etc.), zaprojektowano rozdzielnicę lokalną RK, zasilaną z rozdzielnicy głównej RG. W rozdzielnicy zaprojektowano rozłącznik izolacyjny na zasilaniu, ograniczniki przepięć oraz wyłączniki nadprądowe na odpytywach. Odpytywy 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. Zaprojektowano rozdzielnicę w obudowie z tworzywa sztucznego z drzwiami pełnymi o stopniu ochrony min IP20 natynkowe, w II klasie ochronności, pojemność 75 modułów, rozdzielnicę należy przewidzieć wskazaną na schematach rezerwę aparatuową oraz ok. 20% wolnej przestrzeni na przyszłą rozbudowę.

6.2. KABLE I PRZEWODY



Zaprojektowano wykonanie instalacji w układzie TN-S 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. Żyłę 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 (rozdzielnicza 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.

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
Komunikacja	0,00	0,50	100	4000	80	0,4	28	x
Biuro	0,85	0,50	500	4000	80	0,7	19	x
Sanitariaty	0,85	0,50	200	4000	80	0,6	22	x
Pom. socjalne	0,85	0,50	200	4000	80	0,4	22	x
Pomieszczenia techniczne	0,85	0,50	200	4000	80	0,4	25	x
Pom. gospodarcze	0,85	0,50	100	4000	80	0,4	25	x
Biblioteka: regały	0,85	0,50	200	4000	80	0,4	19	x
Biblioteka: miejsca pracy	0,85	0,50	500	4000	80	0,6	19	x

Instalację oświetlenia ogólnego zaprojektowano w oparciu o oprawy ze źródłami energooszczędnymi LED. Oświetlenie pomieszczeń technicznych zaprojektowano w oparciu o oprawy przemysłowe LED. Na ciągach komunikacyjnych zaprojektowano oprawy typu downlight, w pomieszczeniach biurowych, biblioteki oprawy liniowe z kolei w sanitariatach, pom. socjalnych plafony.



Instalację oświetleniową w pomieszczeniach ogólnodostępnych jak toalety, ciągi komunikacyjne, wykonać jako instalację podtynkową. Instalację oświetleniową w pomieszczeniach technicznych wykonać jako instalację natynkową.

W sanitariatach, pomieszczeniach natrysków, pomieszczeniach technicznych 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 lokalnych rozdzielnic odbiorów ogólnych jako zabezpieczenie przewiduje się wyłączniki nadprądowe B10.

7.1. STEROWANIE OŚWIETLENIEM

W projekcie przewidziano następujące rodzaje sterowania:

- a) sterowanie lokalne tącznikami oświetleniowymi w bibliotece, korytarzach, biurach, etc.
- b) 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:

- a) oświetlenie dróg ewakuacyjnych,
- b) oświetlenie przestrzeni otwartych.

Przewidziano lokalizację opraw:

- a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- b) w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- c) przy wyjściach i znakach bezpieczeństwa,
- d) przy zmianie kierunku i skrzyżowaniu korytarzy,
- e) na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- f) w pobliżu punktu pierwszej pomocy,
- g) 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.

Projektuje się oprawy awaryjnie autonomiczne, pracujące w trybie awaryjnym, z diodą LED sygnalizującą obecność napięcia i ładowanie akumulatora, z zabezpieczeniem przed głębokim rozładowaniem i z autotestem.

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 instalację 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 biblioteki 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 pomieszczeniach biurowych oraz dla stanowisk komputerowych w bibliotece zaprojektowano punkty elektryczno-logiczne „PEL” będące kombinacją gniazd elektrycznych 230 V i logicznych RJ45. Punkty te wykonane będą w postaci gniazd montowanych na ścianie. Gniazda należy montować we wspólnej ramce. Gniazda wtykowe oraz gniazda telefoniczne i logiczne muszą być zunifikowane. W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowych wilgotnych należy stosować osprzęt szczelny o stopniu ochrony IP44. W pozostałych przypadkach należy stosować osprzęt o stopniu ochrony IP20.

Dla pojedynczego stanowiska pracy przewiduje się PEL składający się z 2 gniazd ogólnego 230V oraz miejsce na 2xRJ45 (gniazda logiczne wg. projektu IT). Dodatkowo przewiduje się montaż pojedynczych gniazd wtykowych 230V służących do celów „porządkowych” oraz przeznaczonych dla zasilania innych urządzeń stałego wyposażenia budynku oraz urządzeń przenośnych.

9.2. ZASILANIE KOTŁOWNI

Urządzenia technologiczne kotłowni oraz odbiory ogólne jak gniazda wtykowe i oświetlenie elektryczne będą zasilane z sekcji odbiorów wspólnych RG.

10. INSTALACJA PRZYWOŁAWCZA DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH

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

Wezwanie pomocy przez osobę niepełnosprawną nastąpi po użyciu włącznika pociągowego, którego skorzystanie 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.

Przewody instalacji należy układać w rurkach ochronnych. 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 otokowego bednarką FeZn 25x4. Projektowana instalacja służyć będzie jako uziemienie instalacji odgromowej i uziemienie ochronne poprzez uziemienie głównej szyny uziemiającej GSWP. Główną szynę uziemiającą należy podłączyć do uziomu obiektu taśmą FeZn 25x4mm. Po wykonaniu uziemienia należy wykonać pomiar jego rezystancji. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω.

W miejscach sprowadzenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej należy wyprowadzić płaskownik Fe/Zn 25x4mm ponad poziom gruntu w celu umożliwienia założenia złącz pomiarowych. Wszystkie połączenia instalacji uziemiającej w ziemi wykonać jako spawane, zabezpieczone przed korozją lakierem asfaltowym.

Projektuje się uziemienie otokowe projektowanego zbiornika gazu składającego się z bednarki FeZn 30x4 mm, prętów stalowych oraz słupka do uziemienia cysterny z gazem. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 7Ω. Odprowadzenie ładunków elektrostatycznych podczas ładowania gazu wykonać przez połączenie punktu uziemiającego cysternę z uziomem zbiornika za pomocą linki Ly 1x16 mm². Linka musi być podłączona do płaszcza zbiornika.



12. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W budynku należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. W obiekcie zaprojektowano główną szynę uziemiającą GSWP zlokalizowaną w rozdzielnicy głównej RG. Do szyny należy przyłączyć:

- a) szynę PE rozdzielnicy głównej nN,
- b) piony metalowych instalacji sanitarnych,
- c) odejścia do lokalnych szyn wyrównywania potencjałów,
- d) inne części przewodzące obce,

Główną szynę uziemiającą GSWP należy podłączyć do uziomu bednarką stalową ocynkowaną FeZn.25x4. Od szyny GSWP zaprojektowano przewód wyrównawczy LYżo 16 mm² układany równolegle z WLZ do rozdzielni RK. Do przewodu podłączyć szyny LSWP. Lokalne połączenia wyrównawcze części przewodzących obcych (m.in. metalowe progi, futryny) zaprojektowano przewodami LY 4 mm²/LY 6 mm². W pomieszczeniach technicznych (kotłownia) przewidziano montaż szyny wyrównywania potencjału w postaci płaskownika FeZn 25x4 mm układanego na uchwytych na ścianach pomieszczeń (h=30cm).

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 ≥ 0,5 m) lub przewodzących (h max ≥ 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 Ø 8 mm układany w rurkach ochronnych odgromowych zainstalowany pod ociepleniem budynku. 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 PRZECIWPRZEPięCIOWEJ

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 przeciwprzepięciową poprzez zastosowanie ograniczników przepięć typu I+II w rozdzielnicy głównej RG i II w rozdzielnicy RK. Zastosowana ochrona zabezpiecza urządzenia i aparaturę przed skutkami przepięć łączeniowych pochodzących z sieci energetycznej, oraz z wyładowań atmosferycznych.

15. DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRADEM ELEKTRYCZNYM



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. W rozdzielnicy głównej przewidziano rozdzielenie przewodu PEN na N i PE oraz połączenie z uziemem. Wewnętrzne linie zasilające odbiory siłowe zaprojektowano wykonać przewodami 5-żyłowymi z żyłą ochronną PE w układzie TN-S, 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 rozszycia 2 par na porcie,
- j) środowisko, w którym będzie zainstalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M111C1E1 (łagodne) wg. Specyfikacji Środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2009,
- k) producent systemu okablowania musi posiadać 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 żyty 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 wracać 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 cat 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 wiatrołapie, do którego będzie doprowadzone przyłącze operatorów telekomunikacyjnych.

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

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

Szafy wyposażone będą w: panele krosownice miedziane, listwy zasilające, panele z wieszakami, uchwyty kablów boczne oraz miejsce na rozbudowę i sprzęt aktywny będący poza opracowaniem.

Lokalne punkty dystrybucyjne należy wyposażyć w UPS 2kVA z gniazdami standardowymi 230VAC. Kable instalacji niskoprądowych prowadzone będą w trasach kablowych przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych według projektu instalacji elektrycznych. Instalacja musi umożliwiać modyfikację.

Przewiduje się montaż gniazd RJ45-K45 UTP cat.5e bez narzędziowych w korelacji z gniazdami zasilającymi, w zależności od wykończenia pomieszczenia: podtynkowo, w kasetach podłogowych, w kanałach elektroinstalacyjnych, natynkowo. Osprzęt elektroinstalacyjny tj. puszki, 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:



- a) wykonać komplet pomiarów (pomiar części miedzianej okablowania),
- b) 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,
- c) analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności,
- d) 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 statoprowadowej,
- d) prędkość propagacji,
- e) opóźnienie propagacji,
- f) tłumienie,
- g) zmniejszenie przestuchu zbliżanego,
- h) sumaryczne zmniejszenie przestuchu zbliżanego,
- i) stratność odbiciowa,
- j) zmniejszenie przestuchu zdalnego,
- k) zmniejszenie przestuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- l) sumaryczne zmniejszenie przestuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- m) współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przestuchu,
- n) sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przestuchu.

Wyniki pomiarów należy dołączyć w formie elektronicznej (płyta CD, inny nośnik) do dokumentacji powykonawczej i zweryfikować z wartościami granicznymi podanymi w normach dotyczących aplikacji Gigabit Ethernet.

Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta celem uzyskania 25-cio letniej gwarancji producenta.

Procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- a) wykonania okablowania strukturalnego w całościowej 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.
- b) potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
- c) wykonawca musi posiadać status Autoryzowanego Partnera potwierdzony umową zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.
- d) 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:

- a) raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- b) rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
- c) oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
- d) listę materiałową,
- e) podkłady cad poszczególnych lokalizacji,



f) wymagania gwarancyjne.

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

Uwaga:

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

- a) 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),
- b) 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:

- a) 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,
- b) 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 / wtynkową stosując osprzęt podtynkowy montowany w puszkach instalacyjnych o zwiększonej głębokości, ograniczając do niezbędnego minimum puszki rozgałęźne,
- b) w przypadku ścian g-k w rurkach ochronnych prowadzonych w ściankach g-k,
- c) w przypadku ścian betonowych instalacje wykonać w rurkach i puszkach instalacyjnych, mocowanych do zbrojenia przed wylaniem betonu,
- d) w rurkach gładkich dla przewodów pojedynczych mocowanych na uchwytych dystansowych w pomieszczeniach produkcyjnych, magazynowych i technicznych,
- e) w rurkach gładkich w posadzce.

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich zatynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kotków rozporowych). Puszki po ich zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.



Zabronione jest kucie bruzd, przebiegów i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych bez uprzedniego uzgodnienia z konstruktorem, jak również zabronione jest kucie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiających ich konstrukcję.

Przewody należy montować za pomocą specjalnych uchwytów. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody prowadzić obok puszek.

Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem, Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

W ścianach murowanych rury należy układać w odpowiednio przygotowanych bruzdach zakrytych później tynkiem. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamontowane korytka lub drabiny kablowe należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych. Rozstaw uchwytów montażowych należy przyjąć zgodnie z DTR tras kablowych. Przewody (kable) w ciągach poziomych należy układać luźno na dnie. Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

17.1. MONTAŻ URZĄDZEŃ – WYKONANIE ROBÓT

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszej dokumentacji.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów.

Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymywania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

Montaż rozdzielnic elektrycznych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami.

17.2. MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kotków i śrub rozporowych oraz kotków wstrzeliwanych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Należy stosować puszki z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów. Gniazdka wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy montować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Pojedyncze gniazdka wtyczkowe należy montować w taki sposób, aby styk ochronny występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy przyłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego. W przypadku gniazd wtyczkowych podwójnych powinna obowiązywać zasada przyłączania przewodów, jak dla gniazd wtyczkowych pojedynczych. W związku z tym gniazda podwójne powinny mieć krzyżowe połączenia zacisków prądowych – nie zaleca się stosowania gniazd wtyczkowych wielokrotnych (podwójnych, potrójnych) w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE.

W pomieszczeniach gniazda wtykowe należy instalować tak aby środek puszek instalacyjnej był na wysokości 30 cm powyżej gotowej powierzchni posadzki oraz wg. wskazań na rysunkach



Łączniki oświetlenia należy instalować tak aby środek puszek instalacyjnych był na wysokości 1,20 m powyżej gotowej powierzchni posadzki, jeżeli nie podano inaczej na rysunkach, przy drzwiach po stronie klamki (odległość od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm).

Położenie załącz / wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kotyskowego. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym obiekcie było jednakowe.

W pomieszczeniach suchych należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu zwykłym, natomiast w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności / zapyleniu – sprzęt w wykonaniu szczelnym (IP 44).

Uchwyty (haki) dla opraw zwieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kotek rozporowy lub wbełnowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kotków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej (nie można go wykorzystywać jako przewodu roboczego – np. w instalacjach z wyłącznikami świecznikowymi).

Typy i lokalizacje opraw, typy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

17.3. PRZEJŚCIA PRZESZCIANIA I STROPY

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- b) przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- c) ostony rurowe umieszczać w zbrojeniu fundamentów i ścian przed oszalunkowaniem i wylaniem betonu,
- d) obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako ostony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.
- e) dla kabli wychodzących z budynku należy wykonać przepusty wodoszczelne w ścianie zewnętrznej budynku.
- f) przepusty kablowe przechodzące przez przegrody przeciwpożarowe należy zabezpieczyć do wartości EI odporności ogniowej tych przegród. Przejścia przez pozostałe elementy budowlane są uszczelnione materiałami niepalnymi,
- g) przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego oraz w ścianach i stropach nie będących oddzieleniami przeciwpożarowymi, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej (EI lub REI), muszą mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów. Wyjątek stanowią indywidualne przepusty nie przekraczających ϕ 40 mm, dla których nie ma wymogu wykonywania przejść pożarowych a jedynie wypełnienia tym samym materiałem, co ściana lub strop czyli np. zaprawą murarską.

18. ODBIÓR OBIEKTU

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonywać wg obowiązujących przepisów i norm, zasad ogólnych i instrukcji producentów. Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikat lub deklarację zgodności. Do odbioru



końcowego należy przedstawić świadectwa jakości elementów i materiałów oraz komplet protokołów pomiarowych.

19. ZAKRES ROBÓT WYKONAWCY

W zakres robót wykonawcy instalacji elektrycznych wchodzi m.in.:

- a) wykonanie instalacji zgodnie z zaakceptowanym przez Inwestora projektem wykonawczym,
- b) koordynacja z innymi branżami,
- c) wykonanie prób, pomiarów wymaganych przepisami i normami elektrycznymi,
- d) udzielenie gwarancji na wykonane instalacje oraz przekazanie gwarancji materiałowych zastosowanych komponentów,
- e) wykonanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego, pokazującej nie tylko elementy nowe, ale również elementy istniejące, które będą przedstawiać kompletne systemy i instalacje po ich rozbudowie,
- f) przygotowanie dokumentacji odbiorowej wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami,
- g) pozostawienie zapasu dla wszystkich kabli prowadzonych przez Wykonawcę,
- h) oznaczenie wszystkich elementów instalacji,
- i) wszystkich zmianach lub odstępstwach od Projektu Wykonawczego Wykonawca zobowiązany jest poinformować innych Wykonawców, Inwestora, Inspektora i Projektanta.
- j) zmiany można wprowadzać jedynie po akceptacji Inwestora, Inspektora i Projektanta lub wg procedury przyjętej w kontrakcie robót elektrycznych;

20. 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) zakończeniu prac dokonać odbioru końcowego robót przez właściwe terenowo i branżowo służby techniczne oraz Inwestora.

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	inż. ZENON TRABAŁA	Upr. nr: NB-7210/25/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Projektant spr.	Elektryczna	inż. KAROL GOŁĘBIEWSKI	Upr. nr: POM/0179/PWOE/08 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Projektant	Teletechniczna	tech. STEFAN KONONOWICZ	Upr. nr: UAN-KZ-721/248/87 do projektowania bez ogr. w teletechnicznej	
Projektant spr.	Teletechniczna	mgr inż. ROMAN GLANDER	Upr. nr: KUP/0168/PWOT/06 do projektowania bez ogr. w spec. teletechnicznej	