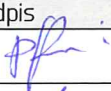


FORMARCHITEKCI

PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
Zamierzenie budowlane:	„BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH NR 1 I NR 2 WRAZ Z MIEJSCAMI POSTOJOWYMI, PLACEM ZABAW, BUDOWĄ ŚMIETNIKA, INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI (WOD.-KAN., GRZEWCZEJ, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I ENERGII ELEKTRYCZNEJ) I INSTALACJAMI ZEWNĘTRZNYMI (KANALIZACJI DESZCZOWEJ, WODOCIĄGOWEJ, SANITARNEJ, INSTALACJI CIEPŁOWNICZEJ I ZEWNĘTRZNA INSTALACJA OŚWIETLENIOWA) ORAZ ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEJ ZABUDOWY I INFRASTRUKTURY.”
Kat. obiektu bud.:	XIII – POZOSTAŁE BUDYNKI MIESZKALNE
Adres obiektu:	LUBLIN, DZ. NR 184/5, 184/6 i część 184/9, OBR. 2 BRONOWICE
Jednostka ewid.:	066301_1, LUBLIN
Inwestor:	TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO „NOWY DOM” Sp. z o.o. UL. GŁĘBOKA 11 LUBLIN 20-612
Jednostka projektowa:	FORMARCHITEKCI DARIUSZ GNIEWEK, MIŁOSZ PLATOWSKI S.C. UL. REFORMACKA 4 RZESZÓW 35-026

TOM 2
EGZEMPLARZ 3/6

Branża	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Piotr Kmiotowicz	MAP/0043/PBE/16	
Sprawdzający	mgr inż. Bartłomiej Szumacher	MAP/0062/PBE/17	

Rzeszów, 26 września 2018 r.

BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH UL. SKŁADOWA 24 LUBLIN
PROJEKT WYKONAWCZY – BUDYNEK NR 2

Spis zawartości

L.p.	Tytuł rysunku		Data edycji		Data rewizji					
			09.2018							
		Oznaczenie	Nr rys.	Nr rew.	Oznaczenie zmiany					
1.	Spis zawartości	18-08_PW_AB_E	01							
2.	Opis techniczny	18-08_PW_AB_E	02							
3.	Lista kablowa	18-08_PW_AB_E	03							
4.	Zestawienie materiałów	18-08_PW_AB_E	04							
5.	Schemat ideowy zasilania	18-08_PW_AB_E	05							
6.	Schemat instalacji teletechnicznych	18-08_PW_AB_E	06							
7.	Schemat instalacji domofonowej	18-08_PW_AB_E	07							
8.	Schemat instalacji oddymiania	18-08_PW_AB_E	08							
9.	Schemat tablicy mieszkaniowej - TM	18-08_PW_AB_E	09							
10.	Schemat tablicy administracyjnej - TA	18-08_PW_AB_E	10							
11.	Plan instalacji elektrycznych – Parter	18-08_PW_AB_E	11							
12.	Plan instalacji elektrycznych – Poziom +1	18-08_PW_AB_E	12							
13.	Plan instalacji elektrycznych – kondygnacja powtarzalna	18-08_PW_AB_E	13							
14.	Plan tras kablowych – parter	18-08_PW_AB_E	14							
15.	Plan instalacji odgromowej	18-08_PW_AB_E	15							
16.	Plan instalacji uziemienia	18-08_PW_AB_E	16							
17.	Plan instalacji zewnętrznych	18-08_PW_AB_E	17							

Spis treści

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	2
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
3. ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA.....	2
4. ZASILANIE BUDYNKU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	3
5. BILANS MOCY	3
6. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE	4
6.1 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY	4
6.2 ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU RG.....	4
6.3 OKABLOWANIE	4
6.4 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	4
6.5 TABLICE LICZNIKOWE	5
6.6 ZASILANIE LOKALI MIESZKALNYCH.....	5
6.7 TABLICE MIESZKANIOWE TM	5
6.8 INSTALACJE ODBIORCZE W MIESZKANIACH	6
6.9 INSTALACJE OBWODÓW ADMINISTRACYJNYCH	6
6.10 INSTALACJA OŚWIETLENIA POWIERZCHNI ADMINISTRACYJNYCH.....	7
6.11 INSTALACJA OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO.....	7
6.12 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	7
6.13 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA	7
6.14 INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	8
6.15 INSTALACJA ODGROMOWA.....	8
6.16 WPUSTY DACHOWE	9
6.17 WENTYLATORY NA DACHU.....	9
7. INSTALACJE TELETECHNICZNE	9
7.1 PUNKT POŁĄCZENIA INSTALACJI TELEKOMUNIKACYJNEJ Z PUBLICZNĄ SIECIĄ TELEKOMUNIKACYJNĄ.....	9
7.2 PROWADZENIE INSTALACJI.....	9
7.3 TELEKOMUNIKACYJNA SKRZYŃKA MIESZKANIOWA TSM.....	10
7.4 TOR ŚWIATŁOWODOWY	10
7.5 TOR WSPÓŁOSIOWY.....	11
7.6 TOR SYMETRYCZNY	11
7.7 INSTALACJA RTV-SAT	11
7.8 TELEWIZJA KABLOWA	13
7.9 INSTALACJA DOMOFONOWA	13
7.10 INSTALACJA DZWONKOWA	14
7.11 INSTALACJA ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ.....	14
8. TRASY KABLOWE	15
8.1 GŁÓWNE TRASY KORYT KABLOWYCH	15
8.2 PRZEBICIA I PRZEPUSTY PRZEZ ŚCIANY I STROPY	16
8.3 OZNACZENIA KABLI I URZĄDZEŃ	16
9. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	16
9.1 ZASILANIE INSTALACJI OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	17
9.2 STEROWANIE OŚWIETLeniem ZEWNĘTRZNYM.....	17
9.3 LINIE KABLOWE PROWADZONE W GRUNCIE	17
9.4 SKRZYŻOWANIE KABLI Z URZĄDZENIAMI UZBROJENIA PODZIEMNEGO	18
10. UWAGI KOŃCOWE	18
11. WYKAZ PRZEPISÓW I NORM.....	20

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i słaboprądowych dla dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych na ul. Składowa 24, 20-305 Lublin. Działka 184/5, 184/6 i część 184/9 obr.2 Bronowice.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Wytyczne Inwestora,
- Wytyczne międzybranżowe,
- Warunki przyłączenia nr 18-C1/WP/00793 z dnia 18.06.2018,
- Obowiązujące rozporządzenia, przepisy i polskie normy.

3. Zakres rzeczowy opracowania

Niniejszy projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych obejmuje swym zakresem:

- Zasilanie ze złącza kablowego,
- Główny wyłącznik pożarowy GWP,
- Rozdzielnicę główną budynku RG,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Tablice piętrowe TP, i mieszkaniowe TM i TSM,
- Tablica administracyjna TA,
- Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego, ewakuacyjnego, zewnętrznego
- Instalacja siły i gniazd wtyczkowych,
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- Instalacja ochrony przeciwporażeniowej,
- Instalacja ochrony przepięciowej i odgromowej,
- Instalacja dzwonkową,
- Instalacja RTV-SAT i kablowa,
- Instalacja domofonowa,
- Instalacja oddymiania klatki schodowej,
- Instalacja okablowania strukturalnego i światłowodowego.

4. Zasilanie budynku w energię elektryczną

Zasilanie budynku w energię elektryczną w zakresie odrębnego opracowania. Granica opracowania (eksploatacji) na zaciskach w złączu kablowym zabudowanym na ścianie zewnętrznej budynku przy wejściu do klatki schodowej. Doprowadzenie linii zasilających do złącza w zakresie Przedsiębiorstwa Energetycznego.

Przewód zasilający ze złącza kablowego należy wprowadzić do budynku poprzez przepust szczelny HSI.

5. Bilans mocy

Zestawienie mocy przyłączeniowych dla poszczególnych lokali mieszkalnych, zostało zawarte w poniższej tabeli:

Poziom (kondygnacja)	Ilość mieszkań	Moc [kW]
+0	10	120
+1	10	120
+2	10	120
+3	10	120
Administracja		12
Oświetlenie zewnętrzne		1
Sumaryczna moc zainstalowana		493

$$P_i = \Sigma P_m + P_{pa} = (P_{pm} \times l_m) + P_{pa} + P_{os}$$

$$P_s = \Sigma P_m \times k_{jm} + P_{pa} + P_{os}$$

gdzie:

P_i - moc zainstalowana [kW]

P_s - obliczeniowa moc szczytowa (zapotrzebowana) [kW]

ΣP_m - sumaryczna moc przyłączeniowa lokali mieszkalnych [kW]

P_{pm} - moc przyłączeniowa pojedynczego lokalu mieszkalnego [kW]

P_{pa} - moc przyłączeniowa odbiorów administracyjnych [kW]

P_{os} - moc przyłączeniowa oświetlenia zewnętrznego [kW]

l_m - liczba lokali mieszkalnych

k_{jm} - współczynnik jednoczesności dla lokali mieszkalnych (wg wytycznych N SEP-E-002)

$$P_i = \Sigma P_m + P_{pa} + P_{os} = (P_{pm} \times l_m) + P_{pa} + P_{os} = (12 \text{ kW} \times 40) + 12 + 1 = 493 \text{ kW}$$

$$P_s = \Sigma P_m \times k_{jm} + P_{pa} + P_{os} = 480 \times 0,174 + 12 + 1 = 97 \text{ kW}$$

$$I_s = 150,7 \text{ A}$$

6. Instalacje elektryczne wewnętrzne

6.1 Główny wyłącznik pożarowy

Projektuje główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu GWP odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów w projektowanym budynku z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

W klatce schodowej obok wejścia będzie zamontowany przycisk typu „załęcz” do sterowania zdalnego wyłącznika pożarowego. Projektuje się przyciski w typowej obudowie ściennej w kolorze czerwonym z szybką z napisem „Wyłącznik pożarowy”.

Przycisk pożarowy projektuje się podłączyć przewodem nie palnym o klasie odporności ogniowej 90min. Połączenia przewodu wykonywać w puszkach ogniowych niepalnych o szczelności IP65.

Główny wyłącznik pożarowy znajduje się w rozdzielni RG w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu.

6.2 Rozdzielnica główna budynku RG

Dla potrzeb dystrybucji energii elektrycznej, zaprojektowana została rozdzielnica główna budynku RG. Rozdzielnica usytuowana będzie w pomieszczeniu technicznym w piwnicy. Zasilanie zostanie doprowadzone ze złącza kablowego do rozdzielnic RG poprzez główny wyłącznik pożarowy. Rozdział przewodu PEN na niezależny przewód ochronny PE i neutralny N należy wykonać w rozdzielnic RG. Punkt rozdziału należy uziemić – rezystancja uziemienia $R_{uz} < 30$. W celu wykonania skutecznego uziemienia, do miejsca lokalizacji rozdzielnic RG należy doprowadzić przewód uziemiający Fe/Zn 40x5mm przyłączony do uziomu fundamentowego, a zakończony główną szyną uziemiającą GSU.

6.3 Okablowanie

Zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09 w budynkach o kategorii zagrożenia ludzi ZL IV należy stosować okablowanie (instalacje elektryczne i teletechniczne wraz z osprzętem) w klasie reakcji na ogień:

- Przewody zainstalowane poza obrębem dróg ewakuacyjnych – **Dca-s2,d1,a3**
- Przewody zainstalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych – **B2ca-s1b,d1,a1**

6.4 Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające zostaną wykonane przewodami jednożyłowymi. Przekrój wzł został dostosowany do obliczeniowego obciążenia szczytowego w instalacji. Wzł należy prowadzić w rurach ochronnych na uchwytych montowanych do stropu. Przejścia wzł przez ściany i stropy pożarowe należy wykonać zgodnie z przepisami. Wszelkie przejścia kabli należy wykonać w rurach ochronnych i uszczelnić masami ppoż. o odporności nie gorszej niż odporność pożarowa przegrody budowlanej. Przejście przewodów przez każdy strop należy uszczelnić masą ppoż.

6.5 Tablice licznikowe

W każdej klatce schodowej na najniższej kondygnacji zaprojektowano tablice licznikową TLx (TLx, x – oznaczenie klatki schodowej) węgkowe, zabudowane jedna pod drugą. Każda z tablic będzie zasilala tablice mieszkaniowe TM w mieszkaniach.

Do zabudowy w/w aparatury należy stosować szafy węgkowe, metalowe o budowie modułowej umożliwiające utworzenie wydzielonych części bloku rozdzielczego i tablic licznikowych dla każdego z lokali mieszkalnych. Szafki licznikowe w systemie MK bez przeszkleń, blok rozdzielczy przystosować do plombowania.

Wyłączniki nadprądowe przedlicznikowe, liczniki mocy czynnej, należy montować w osobnych (skrzyniach) tablicach licznikowych. Elewację tablic pokazano na schemacie zasilania. W drzwiach tablic licznikowych należy zastosować zamki typu Master Key.

Na zewnętrznej ścianie budynku na wysokości 2m od posadzki zainstalować puszkę podtynkową w której należy pozostawić zapas 0,5m przewodu o rezystancji $R \leq 50\Omega$ (RG58). Drugostronnie przewód antenowy zakończyć końcówką FME (żeńska), doprowadzić do tablic licznikowych. Przewód nie dłuższy niż 15m.

6.6 Zasilanie lokali mieszkalnych

Zasilanie lokali mieszkalnych należy wykonać z tablic licznikowych TLx, przewodami miedzianymi wielożyłowymi bezhalogenowymi typu N2HX-J 5x6mm². Przewody elektryczne należy układać w korytkach kablowych na najniższej kondygnacji, w drabinkach kablowych w szachcie kablowym, a następnie w rurkach ochronnych sztywnych bezhalogenowych w wylewce pomiędzy wyjściem z szachtu, a tablicą mieszkaniową. Trasy włz'tów zalicznikowych należy układać z zachowaniem wymaganych odległości od instalacji wentylacyjnych, wodociągowych, kanalizacyjnych, grzewczych i słaboprądowych.

6.7 Tablice mieszkaniowe TM

Ze względu na brak instalacji gazowej w budynkach, sposób przygotowania ciepłej wody i rodzaj ogrzewania budynków, przyjęto zasilanie lokalu mieszkalnego o mocy $P_s=12kW$.

Dla poszczególnych lokali mieszkalnych, zostanie wykonana odpowiednia tablica mieszkaniowa TM. Tablice mieszkaniowe w wykonaniu natynkowym należy zamontować w ścianie nad drzwiami wejściowymi do mieszkania. Dostęp do tablic zapewnić należy od strony przedpokoju danego mieszkania.

W każdej z tablic mieszkaniowych zamontowane będą:

- rozłącznik główny zasilania,
- aparaty sygnalizacji napięcia,
- wyłączniki różnicowoprądowe grupowe,
- zabezpieczenia nadmiarowoprądowe obwodów odbiorczych.

6.8 Instalacje odbiorcze w mieszkaniach

W tablicach mieszkaniowych TM, przewiduje się zamontowanie niezależnych zabezpieczeń do zasilania urządzeń gospodarstwa domowego w tym:

- kuchni elektrycznej 3faz z piekarnikiem,
- pralki w łazience,
- zmywarki w kuchni,
- gniazd elektrycznych w kuchni,
- gniazd elektrycznych w łazience,
- gniazd elektrycznych pokojach mieszkalnych i przedpokoju,
- oświetlenia mieszkań,

Instalację w mieszkaniach wykonać przewodami YnKY-żo. Przewody instalacji odbiorczych w obrębie każdego mieszkania będą prowadzone w większości w warstwach posadzki w rurkach instalacyjnych elastycznych wzmocnionych bezhalogenowych. W zależności od rodzaju ścian nośnych i działowych dopuszcza się możliwość prowadzenia przewodów w rurkach układanych w bruzdach wykonywanych w tych ścianach lub stosowania przewodów wtynkowych, pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o grubości nie mniejszej niż 5mm. Sposób prowadzenia przewodów należy każdorazowo dostosować do warunków środowiskowych i budowlanych oraz konstrukcji budynku i wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami sztuki technicznej i zasadami wiedzy budowlanej.

W ścianach oddzielających mieszkania oraz w ścianach przyległych do korytarza należy nie dopuszczać się prowadzenia przewodów w rurkach układanych w bruzdach.

W obrębie każdego lokalu mieszkalnego należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, którymi należy objąć metalowe elementy konstrukcji budynku, instalacji sanitarnych, przybory sanitarne w kuchni i łazience, grzejniki instalacji ogrzewania i inne, na których może znaleźć się napięcie zagrażające porażeniem. Miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać drutem H07Z-K 1x4mm² w izolacji zielono-żółtej i podłączyć do szyny PE w tablicy mieszkaniowej.

Lokalizację gniazd i łącznika oświetlenia w łazienkach należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701:2010 zachowując odpowiednie odległości od źródeł z wodą.

6.9 Instalacje obwodów administracyjnych

Wszystkie obwody administracyjne budynku, zasilane będą z tablicy administracyjnej TA. Z tablicy administracyjnej TA, należy wykonać zasilanie:

- szafy urządzeń teleinformatycznych IT (Internet, videofon, RTV-SAT, itd.),
- oświetlenia komórek lokatorskich,
- oświetlenie klatki schodowej i korytarzy,
- gniazd wtyczkowych tablicach piętowych,
- wpusty dachowe podgrzewane
- wentylatory dachowe
- tablica kotłowni

Zasilanie w/w urządzeń należy wykonać przewodami o przekrojach podanych na schemacie ideowym rozdzielnicy TA. Przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych sztywnych montowanych na uchwytych do stropu i/lub ścian żelbetowych oraz w rurkach instalacyjnych elastycznych układanych w bruzdach w ścianach murowanych lub w ścianach gipsowo-kartonowych. Osprzęt elektryczny bezhalogenowy.

6.10 Instalacja oświetlenia powierzchni administracyjnych

Na powierzchniach administracyjnych (ogólnodostępnych) należy wykonać instalacje oświetlenia podstawowego. Sterowanie zrealizować za pomocą łącznika oświetlenia. W komórkach należy zastosować oprawy LED, załączane łącznikami instalacyjnymi montowanymi w danej komórce.

Na wielopoziomowej klatce schodowej, zaprojektowano oprawy LED. Sterowanie oświetleniem za pomocą czujników ruchu, zasilanie z tablicy administracyjnej.

6.11 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Na drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym (korytarze, klatka schodowa, przedsionki ewakuacyjne, itp.), zaprojektowano instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Minimalne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w osi drogi ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż 1lx.

Oświetlenie ewakuacyjne realizowane będzie za pośrednictwem wydzielonych opraw oświetlenia awaryjnego wyposażonych w lokalne moduły zasilania awaryjnego o mocy dostosowanej do mocy źródeł światła i czasie autonomii 1 godziny z funkcją autotest i sygnalizacją sprawności.

Dodatkowo na drogach ewakuacyjnych należy wykonać oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe, stosując oprawy awaryjne z piktogramem kierunkowym wskazującym kierunek ewakuacji z budynku i/lub wyjścia ewakuacyjne.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego przystosowane do pracy „na jasno”. Oprawy awaryjne przystosowane do pracy „na ciemno”.

6.12 Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacje elektryczne odbiorcze zaprojektowano w układzie TN-C-S z punktem rozdziału przewodu PEN na niezależny przewód ochronny PE i neutralny w rozdzielnicy głównej budynku RG. Punkt rozdziału należy uziemić – rezystancja uziemiania $R_{Uz} < 30 \Omega$.

Warunek ochrony podstawowej przed dotykiem bezpośrednim, powinny spełniać obudowy i osłony urządzeń i aparatów oraz izolacja osprzętu instalacyjnego, kabli i przewodów. Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA w sieci TN-S. Dodatkowo należy wykonać główne i miejscowe połączenia wyrównawcze.

6.13 Ochrona przeciwprzepięciowa

W zakresie ochrony przeciwprzepięciowej od wyładowań atmosferycznych oraz przepięć łączeniowych, w rozdzielnicy głównej RG zaprojektowano ograniczniki przepięć

klasy I+II. Ograniczniki przepięć zainstalować zgodnie z wytycznymi producenta oraz przyłączyć do głównej szyny uziemiającej (wyrównawczej).

6.14 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

Dla potrzeb instalacji uziemiania, należy wykorzystać metalowe elementy zbrojenia ław fundamentowych budynku (uziom fundamentowy naturalny). W celu „uciąglenia” uziomu fundamentowego w dolnej warstwie ławy fundamentowej należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn 40x5mm i spawać do prętów zbrojeniowych, co ok. 1,0m długości fundamentu. Z uziomu należy wyprowadzić przewody uziemiające do uziemienia:

- zestawu złącza kablowego,
- szyny PEN rozdzielnicy głównej,
- urządzeń technicznych węzła C.O,
- szafy urządzeń teleinformatycznych (IT),

W wydzielonej części rozdzielnicy głównej budynku należy zamontować główną szynę uziemiającą GSU, do której należy przyłączyć:

- szynę PEN rozdzielnicy głównej,
- obudowy rozdzielnic elektrycznych,
- części przewodzące konstrukcji budynku,
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych (metalowe kanały wentylacyjne, rurociągi instalacji wodnych, kanalizacyjnych i grzewczych),
- inne, wymagające uziemienia zgodnie z przepisami.

Dodatkowo należy wykonać główne i miejscowe połączenia wyrównawcze, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym również połączenia wyrównawcze miejscowe w lokalach mieszkalnych.

6.15 Instalacja odgromowa

Budynek należy wyposażyć w instalację odgromową o IV poziomie ochrony (oko siatki zwodów 20x20m) w technologii tradycyjnych zwodów poziomych niskich układanych na wspornikach na dachu z jednostronnym naciąganiem. Zwody poziome należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego Fe/Zn $\phi 8$ mm tworzącego siatkę zwodów. Wszelkie urządzenia elektryczne na dachu (centrale wentylacyjne, wentylatory dachowe i inne) należy chronić za pomocą zwodów pionowych (iglic odgromowych) o wysokości zapewniającej odpowiedni poziom ochrony danego urządzenia. Zwody pionowe rozstawić z zachowaniem wymaganych odstępów izolacyjnych od urządzeń i podłączyć drutem Fe/Zn $\phi 8$ mm do zwodów poziomych.

Zwody poziome na dachu należy połączyć z uziomem fundamentowym za pośrednictwem naturalnych przewodów odprowadzających, których rolę będzie pełnił metalowe zbrojenia żelbetowych słupów wsporczych konstrukcji budynku. Przewody odprowadzające należy dodatkowo „uciąglić” poprzez ułożenie wewnątrz słupów bednarki

stalowej Fe/Zn 30x4mm. Bednarke należy przyłączyć w ziemi do uziomu fundamentowego poprzez złącze kontrolne wykonane na elewacji lub w posadzce, a na dachu ze zwodami poziomymi.

6.16 Wpusty dachowe

Na dachu zaprojektowano podgrzewane wpusty dachowe. Wpusty należy zasilić z tablicy administracyjnej TA poprzez dedykowany regulator do ogrzewania wpustów dachowych.

6.17 Wentylatory na dachu

Wentylatory znajdujące się na dachu należy zasilić z tablicy administracyjnej TA. Wentylatory należy zasilić zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie wentylatory należy wyposażyć w zabezpieczenia termiczne.

7. Instalacje teletechniczne

7.1 Punkt połączenia instalacji telekomunikacyjnej z publiczną siecią telekomunikacyjną

W budynku w piwnicy w wydzielonym pomieszczeniu teletechnicznym zostanie zlokalizowana główna szafa teletechniczna IT. Do szafy IT zostanie podłączone okablowanie dostawców mediów (poza zakresem opracowania). Szafki przyłączeniowe dostawców mediów są poza zakresem tego opracowania. Lokalizację szafek należy ustalić z Inwestorem. Wielkość oraz pojemność szafek dostawców mediów będzie ustalona przez danego operatora telekomunikacyjnego na podstawie warunków technicznych przyłączenia.

7.2 Prowadzenie instalacji

Piony instalacji teletechnicznych do mieszkań będą prowadzone we wspólnych szachtach z instalacjami elektrycznymi na wydzielonych drabinach. Na każdym piętrze w piętowych tablicach elektrycznych zostanie wydzielona sekcja dla instalacji teletechnicznych.

Przewody należy układać na trasach prowadzonych równolegle z trasami elektrycznymi. Niedopuszczalne jest prowadzenie instalacji sieci logicznej razem z instalacją elektryczną. Instalację należy prowadzić w oddzielnym korycie kablowym, rurkach osłonowych lub na uchwytach. Podczas układania kabli należy unikać nadmiernego naciągania przewodu i nie przekraczać minimalnego promienia gięcia. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie przetrzeć izolacji na ostrych krawędziach. Trasy kablowe należy wykonać podtynkowo, zabezpieczając przewód np. rurką lub peszlem na całej długości. Przewody prowadzić po trasach prostych możliwie jak najbliżej ścian. Unikać prowadzenia przewodów przez środek pomieszczeń. Na wszystkie materiały użyte do montażu należy przedstawić odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia. Gniazda zamontować podtynkowo, doprowadzając przewody do puszek w rurce RL28 ułożonej w bruździe. Należy pozostawić

zapas przewodu w trasie kablowej. Typ ramki dopasować do instalacji elektrycznej zachowując jednakowe wzornictwo.

7.3 Telekomunikacyjna skrzynka mieszkaniowa TSM

W każdym lokalu nad drzwiami wejściowymi zostanie zlokalizowana teletechniczna tablica mieszkaniowa w której zostanie zakończone okablowanie instalacji telekomunikacyjnej i RTV-SAT, a następnie rozprowadzone do gniazd w mieszkaniu. Do każdej skrzynki mieszkaniowej zostaną doprowadzone:

- 2 włókna światłowodowe jednomodowe,
- 2 kable symetryczne UTP kat.5e,
- 2 kable współosiowe

W każdym mieszkaniu w każdym zaprojektowano gniazdo multimedialne RTV-SAT i gniazdo RJ45. Do każdego gniazda należy doprowadzić okablowanie z tablicy mieszkaniowej. W każdym przedpokoju zaprojektowano gniazdo telefoniczne.

Gniazda instalacji teletechnicznych należy skoordynować z gniazdami elektrycznymi i montować we wspólnych ramkach. Wysokość montażu gniazd dostosować do gniazd elektrycznych.

7.4 Tor światłowodowy

Do każdej telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej (TSM) należy doprowadzić co najmniej dwa tory światłowodowe jednomodowe, zakończone złączami SC/APC. Jakość instalacji i montażu toru światłowodowego musi zapewnić parametry wymagane dla połączenia od punktu dystrybucyjnego do skrzynki mieszkaniowej. Tory światłowodowe muszą umożliwić świadczenie usług telekomunikacyjnych, w tym usług szerokopasmowego dostęp do Internetu oraz innych usług świadczonych w technologii optycznej.

Wymagane parametry toru światłowodowego od przełącznicy światłowodowej zlokalizowanej w punkcie połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną odpowiednio do wyjścia z gniazda lub zakończeń kabli:

- tłumienność dla długości fali w paśmie 1310 nm -1625 nm nie większa niż 0,4 dB/km,
- tłumienność dla długości fali 1550 nm nie większa niż 0,25 dB/km,
- tłumienność w paśmie 1383 ± 3 nm nie większa niż 0,4 dB/km,
- długość fali zerowej dyspersji chromatycznej λ_0 nie mniejsza niż 1300 nm i nie większa niż 1324 nm,
- współczynnik dyspersji chromatycznej D nie większy niż $0,092 \text{ ps/nm}^2 \cdot \text{km}$,
- nominalna średnica pola modu (dla $\lambda = 1310 \text{ nm}$) od 8,6 do 9,5 μm przy tolerancji średnicy pola modu $\pm 0,6 \mu\text{m}$,
- długość fali odcięcia dla włókna w kablu nie większa niż 1260 nm,
- tłumienność 100 zwojów o średnicy 60 mm dla długości fali 1625 nm nie większa niż 0,1 dB,

- tłumienie toru optycznego od punktu połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną do wyjścia z gniazda lub zakończeń kabli nie powinno przekraczać wartości 1,2 dB przy długości fali 1310 nm i 1550 nm,
- złącza światłowodowe jednomodowe typu SC/APC,

7.5 Tor współosiowy

Do każdej telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej (TSM) należy doprowadzić co najmniej dwa tory współosiowe. Tory współosiowe muszą umożliwić świadczenie usług telekomunikacyjnych, usług rozprowadzania programów telewizyjnych i radiofonicznych, w tym programów telewizji cyfrowej wysokiej rozdzielczości lub innych usług działających na kablach współosiowych.

Wymagane parametry minimalne okablowania:

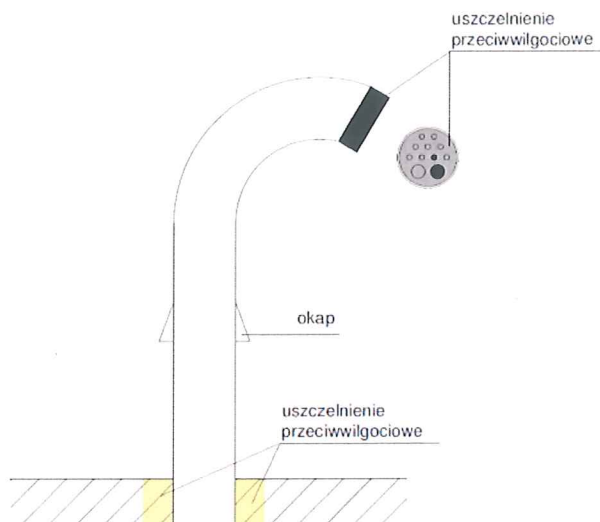
- kable kategorii RG-6 lub wyższej,
- klasa ekranowania A; podwójny ekran: folia aluminiowa i oplot o gęstości co najmniej 77%,
- tłumienie toru przy częstotliwości 860MHz mniejsze niż 12dB,
- obustronne zakończenie wtykami typu F zaciskanymi stożkowo lub kompresyjnie,
- graniczny dystans toru kablowego: ok. 60m.

7.6 Tor symetryczny

Do każdej telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej (TSM) powinny być doprowadzone co najmniej dwa parowe kable symetryczne UTP kategorii 5 lub wyższej oraz powinny być zakończone na odpowiednim osprzęcie połączeniowym tak, aby zapewnić dla łącza lub kanału minimum charakterystykę klasy D. G dystans długości toru kablowego: 90 m.

7.7 Instalacja RTV-SAT

Na dachu budynku należy zamontować zestaw anten odbiorczych umożliwiających odbiór cyfrowych programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozświeczny naziemny (DVB-T, DAB, FM) i satelitarny z dwóch satelitów. Na dach należy wyprowadzić przez przepust w dachu (przepust typu „fajka”) 9 kabli RTV-SAT do montażu zewnętrznego prowadzonych w szachcie kablowym (przepust pokazano na rysunku poniżej). Na dachu kable należy prowadzić rurce ochronnej przystosowanej do warunków zewnętrznych i odpornej na działanie promieni UV. Wszystkie elementy instalacji antenowej chronione są od wyładowań atmosferycznych poprzez instalację odgromową.



Anteny wraz z masztem należy zainstalować w sposób zapewniający prawidłowy odbiór sygnału. Do budowy masztu użyć typowych elementów do tego przeznaczonych. Miejsca mocowania masztu, odciągów oraz wyprowadzenia kabli należy uszczelnić i zabezpieczyć przed przenikaniem wody i wilgoci.

Przy wejściu okablowania do budynku należy zamontować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe. Zgodnie z rozporządzeniem należy zabezpieczyć przeciwprzepięciowo dłuższe ciągi magistrali antenowej (przekraczające 10m). Zastosowanie wzmacniacza umożliwi wyrównanie poziomów sygnału oraz ich wzmocnienie. Wzmacniacz, multiswitch, rozgałęźniki, odgałęźniki i zabezpieczenia przeciwprzepięciowe należy zainstalować w skrzynce teletechnicznej w tablicy licznikowej piętrowej. Wszystkie wolne złącza wzmacniacza i multiswitcha wyposażać w rezystory zakończeniowe. Po zainstalowaniu wszystkich urządzeń należy ustawić anteny, wyregulować wzmacniacz i wykonać pomiary poziomów sygnału na gniazdach końcowych.

Zestaw antenowy do odbioru TV naziemnej:

- pasmo przenoszenia od 87,5 do 108 MHz (FM), od 174 do 230 MHz (DAB i DVB-T) oraz od 470 do 862 MHz (DVB-T) przy odpowiednio równomiernych charakterystykach częstotliwościowych,
- zysk kierunkowy nie mniejszy niż 14 dBi dla zakresów od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz,
- impedancja wyjściowa 75 Ω ,

Zestaw antenowy do odbioru TV satelitarnej:

- możliwość odbioru sygnału z co najmniej dwóch satelitów (np. Hot Bird 13°E i Astra 19,2°E),
- możliwość odbioru sygnału o dwóch ortogonalnych polaryzacjach – przy czym możliwe jest zastosowanie pojedynczej anteny dwuogniskowej
- typ: paraboliczny lub offsetowy o średnicy nie mniejszej niż 1,20 m,
- pasmo przenoszenia od 10,7 do 12,75 GHz przy odpowiednio równomiernej charakterystyce częstotliwościowej,

- konwertery o impedancji wyjściowej 75 dla instalacji współosiowej lub z wyjściem światłowodowym dla instalacji światłowodowej,

Uwaga:

Wszystkie urządzenia aktywne i pasywne powinny być uziemione i spełniać wymóg ekranowania w klasie A. Gniazda RTV-SAT należy skoordynować z gniazdami elektrycznymi oraz teletechnicznymi i montować je we wspólnej ramce.

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do wykonania odpowiednich pomiarów, a w razie potrzeby do skorygowania nastaw oraz typów urządzeń w celu uzyskania poprawnego sygnału

7.8 Telewizja kablowa

Niezależnie od telewizji satelitarnej będzie możliwość oglądania telewizji kablowej w przypadku doprowadzenia do budynku lokalnego operatora telewizji kablowej.

Do głównej szafy przyłączeniowej IT należy doprowadzić okablowanie dostawców mediów (poza zakresem opracowania). W szafie na płycie montażowej należy zamontować odgałęźniki o ilości odpowiadającej ilości mieszkań i podłączyć do odpowiedniego wyjścia na panelach krosowych ze złączami typu F na których zakończono okablowanie z poszczególnych tablic mieszkaniowych.

Poza zakresem zostają:

- Przyłącze,
- Stacja czołowa (szafka dostawców mediów)
- Okablowanie od stacji czołowej do szafy przyłączeniowej

Wybrany operator telewizji kablowej powinien zamontować odpowiednią stację czołową z przyłączeniem, które wcześniej powinien uzgodnić z Inwestorem.

Dokładne rozmieszczenie urządzeń na planie instalacji elektrycznych. Przewody należy instalować tak, aby chronić je przed uszkodzeniami. W szachtach przewody prowadzić wydzieloną trasą na drabinach kablowych z zachowaniem odstępu od przewodów elektrycznych. Przewody od tablicy piętrowej do tablicy mieszkaniowej prowadzić w rurkach ochronnych montowanych w posadzce. W mieszkaniach przewody prowadzić w rurkach bezhalogenowych pod tynkiem lub w posadzce.

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń oraz według wytycznych producenta.

Przed przekazaniem systemu do eksploatacji zaleca się dokładne sprawdzenie systemu i przeprowadzenie prób funkcjonalnych. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odpowiednich pomiarów.

Przejścia przewodów instalacji przez ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne pomiędzy strefami pożarowymi uszczelnić przy pomocy mas uszczelniających o odporności właściwej dla ścian, które są uszczelniane.

7.9 Instalacja domofonowa

W budynku przewiduje się instalację domofonową. Instalacja składać się będzie z:

- Panel wywoławczy z klawiaturą numeryczną przy wejściu do klatki schodowej
- Unifonów w mieszkaniach
- Dystrybutory sygnału audio w tablicach piętrowych
- Zasilacze
- Okablowania
- Przycisk dzwonekowy połączony z panelem wewnętrznym unifonu w mieszkaniu

Okablowanie od paneli wywoławczych należy doprowadzić do urządzeń w piętrowych tablicach na klatce schodowej. W każdym mieszkaniu należy zamontować przy drzwiach wejściowych unifon do odbioru sygnału z panelu rozmównego.

Dokładne rozmieszczenie urządzeń na planach. Przewody należy instalować tak, aby chronić je przed uszkodzeniami w rurkach ochronnych możliwie z dala od instalacji mogących mieć wpływ na funkcjonowanie systemu. Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń oraz według wytycznych producenta.

Przed przekazaniem systemu do eksploatacji zaleca się dokładne sprawdzenie systemu i przeprowadzenie prób funkcjonalnych.

Przejścia przewodów instalacji przez ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne pomiędzy strefami pożarowymi uszczelnić przy pomocy mas uszczelniających o odporności właściwej dla ścian, które są uszczelniane.

7.10 Instalacja dzwonekowa

Wszystkie lokale mieszkalne zostaną wyposażone w instalacje wejściowe sygnalizacji dzwonekowej. Okablowanie od przycisków dzwonekowych zlokalizowanych obok drzwi wejściowych do mieszkań należy podłączyć do systemu domofonowego. Zaprojektowano zintegrowany system instalacji domofonowej i dzwonekowej. Montaż urządzeń zgodnie z DTR oraz według wytycznych producenta.

7.11 Instalacja oddymiania klatki schodowej

W celu zapewnienia możliwości ewakuacji przez klatkę schodową zaprojektowano system oddymiania grawitacyjnego, który pozwoli na utrzymanie w czasie pożaru niskiego poziomu zadymienia na klatce schodowej. System będzie również umożliwiał otwarcie klap oddymiających w celu przewietrzenia klatki schodowej. Zasilanie centrali oddymiania sprzed głównego wyłącznika prądu.

Klatkę schodową należy wyposażyć w samoczynne urządzenia oddymiające. W tym celu w pobliżu klapy oddymiającej należy zamontować dedykowaną centralę oddymiania która umożliwia sterowanie klapą zainstalowaną na dachu. Uruchamianie klapy dymowej realizowane będzie z czujek wykrywających pożar lub przycisków oddymiania zlokalizowanych na klatce schodowej. Do centrali oddymiania należy również podłączyć przyciski przewietrzające.

System oddymiania będzie się składał z:

- kłap dymowych z napędem elektrycznym (poza zakresem opracowania instalacji słaboprądowych),
- kompaktowych central oddymiania wraz z centralą pogodową i czujkami pogodowymi,
- zestawu napędu okien (poza zakresem opracowania instalacji słaboprądowych),
- przycisków oddymiania,
- przycisków przewietrzania,
- czujki optyczne dymu.

Należy zastosować centrale oddymiania o parametrach nie gorszych niż:

- całkowity prąd min. 2x5A (centrala oddymiania klatki schodowej),
- 72 godziny zasilania awaryjnego w przypadku przerwy w dostawie energii z sieci,
- możliwość podłączenia przynajmniej 3 przycisków oddymiających,
- realizującą funkcję przewietrzania z możliwością podłączenia przycisków przewietrzania oraz czujki warunków pogodowych.

Dokładne rozmieszczenie urządzeń zostało pokazane na planie instalacji elektrycznych. Przewody należy instalować tak, aby chronić je przed uszkodzeniami. Przewody prowadzić wydzieloną trasą z zachowaniem odstępu od przewodów elektrycznych. Przewody należy prowadzić w rurkach ochronnych montowanych w podłodze lub w bruzdach pod tynkiem. Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń oraz według wytycznych producenta.

Przed przekazaniem systemu do eksploatacji zaleca się dokładne sprawdzenie systemu i przeprowadzenie prób funkcjonalnych oraz przeprowadzenie pomiarów sprawdzających wszystkich łączy. Przejścia przewodów instalacji przez ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne pomiędzy strefami pożarowymi uszczelnić przy pomocy mas uszczelniających o odporności właściwej dla ścian, które są uszczelniane.

8. Trasy kablowe

8.1 Główne trasy koryt kablowych

Dla rozprowadzenia wszystkich kabli i przewodów wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych oraz oświetleniowych w budynku, zaprojektowano odpowiednie trasy kablowe. Przewiduje się zainstalowanie:

- drabin kablowych typu średniociężkiego o szerokości 200mm,
- perforowanych koryt kablowych o szerokości 50-200mm,

Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. W przypadku montażu korytek do stropów, rozstaw podwieszeń należy dostosować do nośności korytka przy założeniu maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5 - 2m. Korytka należy

podwieszać do konstrukcji nośnej stropu, dźwigarach oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje, za pomocą zawiesi podwójnych, wsporników, itp.

Główne ciągi korytek kablowych powinny zapewniać możliwość rozprowadzenia wszystkich obwodów siły i oświetlenia. Dla instalacji słaboprądowych przewidziano niezależne trasy kablowe.

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych winny być wykonane za pomocą korytek z pokrywami, natomiast wszystkie podejścia do odbiorników i gniazd wtyczkowych w rurkach instalacyjnych o średnicach dostosowanych do ilości i przekroju prowadzonych kabli i przewodów.

Dla rozprowadzenia głównych ciągów instalacji elektrycznej a także dla instalacji słaboprądowych przewiduje się kompletny system drabin i korytek wraz z systemem zawiesi jednego producenta.

Na dachu okablowanie prowadzić w rurach pełnych przystosowanych do montażu na zewnątrz, odpornych na działania warunków zewnętrznych. Na dachu zrealizować przepust kablowy typu 'fajka' fi 70mm. Przepust należy zabezpieczyć masą uszczelniającą przeciwpożarową.

8.2 Przebiecia i przepusty przez ściany i stropy

Przebiecia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego należy wykonać jako szczelne z zastosowaniem odpowiednich izolacji i ognioodpornych mas uszczelniających. Należy stosować uszczelnienia o odporności pożarowej nie mniejszej niż odporność pożarowa przegrody. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej.

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

8.3 Oznaczenia kabli i urządzeń

Wszystkie urządzenia, kable i przewody należy wyposażyć w oznaczenia identyfikacyjne. Oznaczenia urządzeń będzie realizowane tabliczkami z laminatu do grawerowania, trwale przymocowane do obudowy. Oznaczenie gniazd odbiorczych należy wykonać przy pomocy etykiet. Oznaczenia kabli montować na początku i końcu oraz po obu stronach przegród wydzielenia pożarowego. Oznaczenie przewodów dla obwodów odbiorczych należy oznaczać na początku i końcu przewodu oraz w miejscach przejść przez puszki, urządzenia rozdzielcze, oprawy oświetleniowe.

9. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Oświetlenie zewnętrzne obejmuje piesze ciągi komunikacyjne, itp. Przewiduje się oświetlenie typu LED. Oświetlenie sterowane będzie zegarem astronomicznym ze zintegrowanym czujnikiem oświetlenia zewnętrznego z możliwością ustawienia tygodniowego czasu pracy.

9.1 Zasilanie instalacji oświetlenia zewnętrznego

Zasilanie słupów oświetlenia w terenie należy wykonać kablami YKYżo ułożonych w rurach ochronnych na całej długości przewodu. Instalację należy zasilić z licznika dla oświetlenia zewnętrznego.

9.2 Sterowanie oświetleniem zewnętrznym

Projektowany układ sterowania oświetleniem umożliwia sterowanie automatyczne realizowane za pomocą zegarów sterujących i czujników zmierzchowych reagujących na cewki styczników w torach obwodów prądowych.

Sensory czujników zmierzchowych należy zabudować na elewacji północnej obiektu poza zasięgiem światła z lamp oświetleniowych i innych źródeł zakłócających prawidłowe działanie.

9.3 Linie kablowe prowadzone w gruncie

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych zaprojektowano w oparciu o postanowienia normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym, w uzasadnionych przypadkach wykonać podsypkę z piasku o grub. 10cm, kable zasypać piaskiem, wg. wymagań BN-87/6774-04.

Wykop o ścianach pionowych i głębokości poniżej 1 m musi być umocniony w sposób uniemożliwiający osunięcie ziemi. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1kV). Odległość folii od kabla (kabli) powinna wynosić co najmniej 25cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable lecz nie mniejsza niż 30cm.

Kable na końcówkach rur zabezpieczyć przed ścinaniem. Przejścia przez drogi nierozbieralne wykonać w osłonie typu DVR. W pozostałych przypadkach osłony typu DVK. W przejściach pod drogą ułożyć dodatkową osłonę rezerwową. Osłony rurowe mają wystawać poza krawędź drogi/parkingu min. 0,5m. Wejścia do budynków uszczelnić przepustami wodo- i gązozszczelnymi.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić, co najmniej:

- **50cm** – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego oraz sygnalizacyjnych i sterowniczych

- **70cm** – w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1kV.

Na całej długości trasy nanieść oznaczniki kablowe zgodnie z wymaganiami normy. Na oznacznikach nanieść:

- symbol i numer linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- znak fazy i numer w wiązce,
- rok ułożenia kabla,

Kable układać w temperaturze powyżej 0oC. Przy układaniu kabli nie przekraczać minimalnych promieni gięcia.

UWAGA

Przy budowie linii kablowych zapewnić obsługę geodezyjną.

9.4 Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy N SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia, a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu.

W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia projektowanej przebudowy sieci kablowej z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem należy chronić w rurach ochronnych.

Kable nN 0,4kV należy chronić w rurach koloru niebieskiego kable SN 15kV w rurach koloru czerwonego.

10. Uwagi końcowe

1. Dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo, Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się i sprawdzenia informacji zawartych w projektach branżowych (architektonicznym, konstrukcyjnym, branżowymi)
2. Instalację elektryczną wykonać zgodnie z projektem, postanowieniami Polskich Norm, przepisów i rozporządzeń, wytycznych do projektowania oraz zgodnie z szeroko rozumianą wiedzą techniczną i sztuką inżynierską.
3. Wszystkie zastosowane materiały powinny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy i być dopuszczone do stosowania w budownictwie, Wykonawca pod rygorem demontażu i wymiany materiałów na inne, nie może stosować materiałów, które nie posiadają stosownych atestów, aprobat czy dopuszczeni.

4. Wszystkie prace objęte niniejszym opracowaniem należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa i przepisami BHP.
5. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania prawidłowego rezultatu końcowego. W związku z tym należy uwzględnić wszystkie elementy, niezbędne do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.
6. W czasie wykonywania prac w budynku stosować m.in. normę PN-EN 501-2 „Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynku” (maj 2002r.).
7. W czasie realizacji inwestycji ewentualne zmiany w stosunku do projektu powinny być naniesione na każdym egzemplarzu projektu po wcześniejszym uzgodnieniu zmian z Nadzorem Inwestorskim i Autorskim. W rozdzielnicy umieścić jej schemat oraz opisać obwody odbiorcze.
8. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej opisanej w dokumentacji. Powinien uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji. Realizując dany element instalacji należy uwzględnić wszystkie prace i elementy związane z montażem, uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji.
9. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na stałe należy połączyć przewodem H07Z-K 4mm² z szyną połączeń wyrównawczych.
10. Trasy prowadzenia kabli i przewodów elektrycznych oraz rozmieszczenie opraw oświetleniowych i gniazd wtyczkowych należy skoordynować z wykonywanymi instalacjami (wodno-kanalizacyjnymi, ogrzewczymi, wentylacyjnymi)
11. Przed zakupem osprzętu elektrotechnicznego Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Inwestorem proponowane materiały i uzyskać ich akceptację, na wezwanie Inwestora, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów do oceny.
12. Wykonawca zobowiązany jest wykonać instalacje zgodnie z dokumentacją projektową a na wszelkie odstępstwa i zmiany winien uzyskać zgodę projektanta i Inwestora.
13. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
14. Po wykonaniu instalacji elektrycznych, należy wykonać pomiary odbiorcze w tym między innymi skuteczności szybkiego wyłączenia (ochrony przeciwporażeniowej), rezystancji izolacji kabli i przewodów, działania wyłączników ochronnych różnicowoprądowych, rezystancji uziemienia, natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego i inne wymagane do odbioru robót a następnie uzyskania pozwolenia na użytkowanie.
15. Wykonawca zobowiązany jest opracować instrukcje obsługi instalacji i urządzeń oraz wykonać przeszkolenie osób wskazanych przez Inwestora / Użytkownika do prawidłowego użytkowania instalacji elektrycznych.

16. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wykonanie przez uprawnione osoby pomiarów odbiorczych instalacji elektroenergetycznych i na ich podstawie sporządzić protokoły pomiarowe, które należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.
17. Wykonawca zobowiązany jest opracować dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas wykonywania instalacji elektrycznych, do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wszystkie protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby, dokumentacje techniczno-ruchowe zastosowanych urządzeń i instrukcje obsługi.

11. Wykaz przepisów i norm

W zakres świadczeń wynikających z umowy wchodzi przestrzeganie wytycznych ujętych projekcie budowlanym, jak również obowiązujących w Polsce przepisów prawa budowlanego, nawet w przypadku, gdy całość zaleceń zbioru wytycznych nie została określona w niniejszym opracowaniu.

Wykonawca niniejszej branży ma być w pełni zaznajomiony z przepisami prawnymi i rozporządzeniami budowlanymi oraz innymi dokumentami mogących mieć wpływ na prawidłowy przebieg robót objętych niniejszego zadania.

W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące rodzaje dokumentów :

- rozporządzenia właściwych Ministrów,
- rozporządzenia władz lokalnych,
- przepisy organów kontrolnych,
- prawo budowlane i normy,
- projekt budowlany wraz z załącznikami.

DOKUMENTY TECHNICZNE I PRZEPISY ADMINISTRACYJNE WŁAŚCIWE DLA NINIEJSZEJ BRANŻY (LISTA NIE JEST WYCZERPUJĄCA)

Wykonane prace i użyte materiały mają odpowiadać ogólnym i technicznym zaleceniom zawartym w poniższych dokumentach dotyczących niniejszej branży.

PRZEPISY I NORMY

Poszczególne normy obowiązujące w dniu złożenia oferty mają zastosowanie w odniesieniu do robót i materiałów stanowiących przedmiot niniejszej branży.

Wykonawca będzie zobowiązany do realizacji robót zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami Prawa Budowlanego, a w szczególności :

Lp	Nr aktu prawnego	Tytuł
1.	Dz.U.10.243.1623 j.t	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
2.	Dz U z 2003r. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm	Dziennik Ustaw w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
3.	Dz.U.02.75.690 z późn. zm	Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
4.	Dz.U.2010.109.719 z późn.	Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i

	zm	dministracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów
5.	N-SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
6.	N-SEP-E-002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
7.	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
8.	N-SEP-E-007:2017-09	Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień
9.	PN-N-01256-02:1992	Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja
10.	PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
11.	PN-EN 50310:2007	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
12.	PN-IEC 60364	Norma wieloarkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
13.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
14.	PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
15.	PN-EN 1838:2005	Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
16.	PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
17.	PN-91/N-01256/02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
18.	PN-EN 50160:2002	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
19.	PN-E 05010:1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
20.	PN-E 08501:1988	Urządzenia elektryczne – tablice i znaki bezpieczeństwa
21.	PN-EN 62305-1-4	Norma wieloarkuszowa Ochrona odgromowa obiektów
22.	PKN-CEN/TS 54 -14	Specyfikacja techniczna. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
23.	PN-EN 50173-1:2009	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne,

Jak również z innymi PN , przepisami sanitarnymi , BHP i ochrony przeciwpożarowej, które nie zostały wymienione powyżej, a które mogą mieć wpływ na prawidłowe wykonanie robót .

Wszystkie urządzenia i materiały nie odpowiadające wymogom zawartym w w/w rozporządzeniach , przepisach i normach nie zostaną przyjęte , a kosztem ich demontażu, usunięcia i zastąpienia przez właściwe zostanie obarczony Wykonawca .

W przypadku, gdy w trakcie trwania robót wejdą w życie nowe przepisy i rozporządzenia, Wykonawca zobowiązany jest zarazem do pisemnego powiadomienia o w/w fakcie Inwestora, Generalnego projektanta, odpowiedniego projektanta oraz Pilota koordynatora jak i do stosowania się do nich .

Opracował
Mgr inż. Piotr Kmietowicz
MAP/0043/PBE/16