

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**ZESPOŁ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH PRZY UL. SWARZEWSKIEJ W
BYDGOSZCZY – BUDYNKI A i B; DZ. NR 130/1, 130/2 i 130/4 OBRĘB 487**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych obejmujących budowę:

ZESPOŁ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH PRZY UL. SWARZEWSKIEJ W BYDGOSZCZY – BUDYNKI A i B; DZ. NR 130/1, 130/2 i 130/4 OBREB 487

Zamawiający: Bydgoskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.

85-239 Bydgoszcz, ul. Grunwaldzka 64

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują instalacje elektryczne, a w szczególności:

1	Instalacja rozdzielnic głównych + zasilanie + wył p-poż bud A i B
1d.1	Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów - kucie mechaniczne pod kołki kotwiące M10 w podłożu z betonu - aparat o 3-4 otworach mocujących
2d.1	Montaż przyścienny rozdzielnic, szaf, pulpitów, tablic przełącznikowych i nastawczych o masie do 50 kg Tablica GTR-A+GTA-A
3d.1	Montaż przyścienny rozdzielnic, szaf, pulpitów, tablic przełącznikowych i nastawczych o masie do 50 kg Tablica GTRD2
4d.1	Podłączenie przewodów GTR
5d.1	Przygotowanie podłoża pod montaż KR 110 Arot
6d.1	Montaż rur KR 110 Arot
7d.1	Układanie kabli wielożyłowych o masie do 3.0 kg/m na nap. znamionowe poniżej 110 kV w rurach pustakach lub kanałach zamkniętych Kabel Cu YKY-0,6/1kV, 4x150mm ²
8d.1	Układanie kabli wielożyłowych w rurach pustakach lub kanałach zamkniętych Kabel Cu YKY-0,6/1kV, 4x25mm ²
9d.1	Montaż głowic kablowych - zarobienie na sucho końca kabla Cu 4-żyłowego o przekr. do 150 mm ² na nap. do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych
10d.1	Montaż głowic kablowych - zarobienie na sucho końca kabla Cu 4-żyłowego o przekr. do 120 mm ² na nap. do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych
11d.1	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-6/Al-12 mm ² układane w gotowych brzdach bez zaprawiania brzd na podłożu nie-beton. Kabel b/halog NXHX FE 180/E90 2x1,5mm ²
12d.1	Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów - kucie ręczne pod śruby kotwowe w podł. gips-gazobeton - aparat o 1-2 otworach mocujących
13d.1	Mocowanie na gotowym. podłożu aparatów o masie do 2.5 kg bez częściowego rozebrania i podłączenia (il. otworów mocujących do 4)
14d.1	montaż uszczelnień ogniowych
2	zasilanie W.L.Z. i tablice rozdzielcze +korytka +rury Bud A i B
15d.2	Osadzenie w podłożu kołków kotwiących w gotowych ślepych otworach
16d.2	Montaż na gotowym podłożu konstrukcji wsporczych o szer. 200 mm
17d.2	Przykręcanie do gotowych otworów korytek 'U575' szer.200mm
18d.2	Przykręcanie pokryw do korytek 'U575' szer.200mm
19d.2	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w cegle głęb. do 8cm i śr. do 10mm
20d.2	Przygotowanie podłoża pod tablice
21d.2	Osadzenie tablic ZP
22d.2	Montaż tablic TM i rozdzielnic
23d.2	Wykucie wnęk o głębok. do 1/2 ceg. w ścianach z cegieł na zaprawie wapiennej dla TM
24d.2	Przygotowanie podłoża pod montaż rur pcv
25d.2	Montaż Osłona rurowa giętka KR fi 50mm
26d.2	Montaż Rura instalacyjna gładka RB 47mm
27d.2	Montaż RB 22
28d.2	Wciągane do rur drutu DFe 1mm
29d.2	Przewody izolowane jednożyłowe o przekroju żyły do 50 mm ² wciągane do rur - Przewód kabelkowy Cu YLY-450/750V 1x50mm ²
30d.2	Przewód Przewód YDY-450/750 V 5x4mm ² wentylacja i bramy

31d.2	Przewód Przewód HDGS 5x4 mm2 hydrofor
32d.2	Przewód płaski łączny przekrój żył do 24mm2 (podłoże betonowe) układany w tynku do TM Przewód YDY-450/750 V 5x6mm2
33d.2	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr.żył Cu-24/Al-40 mm2) wciągane do rur Przewód YDY-450/750 V 3x2,5mm2
34d.2	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr.żył Cu-24/Al-40 mm2) wciągane do rur YDYżo 3x4 mm2
35d.2	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr.żył Cu-24/Al-40 mm2) wciągane do rur YDYżo 5x6 mm2
36d.2	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr.żył Cu-24/Al-40 mm2) wciągane do rur YDYżo 7x2,5 mm2
37d.2	Przewód wtynkowy łączny przekrój żył do 12mm2 (podłoże nie-beton.) układany w tynku YDYżo 5x2,5mm2
38d.2	Zarobienie na sucho końca kabla Końcówka kablowa na żyłach Cu K 50mm2
39d.2	Podłączenie przewodów kabelkowych
40d.2	Podłączenie przewodów kabelkowych w GTA,
41d.2	Podłączenie silnika 1-faz.
42d.2	Badanie izolacji w/z
43d.2	montaż uszczelnień ogniowych
3	Instalacje w mieszkaniach bud A i B
44d.3	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej z wykonaniem ślepych otworów mechanicznie w betonie
45d.3	Montaż puszek rozgałęźnych Puszka PO 75x75 mm odgałęźna p/t z pokrywą
46d.3	Montaż puszek fi 60 pod osprzęt
47d.3	Montaż Puszki n/t-w/t, czterokrotne PK 60
48d.3	Montaż gniazda p.t.
49d.3	Montaż gniazd hermetycznych
50d.3	Montaż wyłącznika 1-bieg.p.t.
51d.3	Montaż wyłącznika świecznikowego p.t.
52d.3	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych - zmiennego
53d.3	Montaż na gotowym podłożu łączników bryzgoszczelnych jednobiegunowych, Łącznik n/t 1-bieg. 250V/10A st.pods. IP-4
54d.3	Montaż na gotowym podłożu łączników bryzgoszczelnych świecznikowych Łącznik świeczn. n/t-w/t 250V/10Ast.p IP-4
55d.3	Montaż przycisku dzwonkowego p.t.
56d.3	Przygotowanie podłoża pod instalację dzwonka
57d.3	Wykonanie bruzd pod przewody podtynkowe
58d.3	Przewód wtynkowy łączny przekrój żył do 7.5mm2 (podłoże nie-beton.) układany w tynku Przewód YDY-450/750 V 3x1,5mm2
59d.3	Przewód wtynkowy łączny przekrój żył do 7.5mm2 (podłoże nie-beton.) układany w tynku Przewód YDY-450/750 V 4x1,5mm2
60d.3	Przewód płaski łączny przekrój żył do 24mm2 (podłoże nie-betonowe) układany w tynku
61d.3	Przewód płaski łączny przekrój żył do 24mm2 (podłoże nie-betonowe) układany w tynku Przewód YDY-450/750 V 3x2,5mm2
62d.3	Montaż złącza świecznikowego 3-bieg.
63d.3	Montaż złącza świecznikowego 4-bieg.
64d.3	Podłączenie przewodów kabelkowych - TM do 2,5 mm2
65d.3	Sprawdzenie izolacji instalacji elektrycznej
66d.3	Badanie wyłącznika różnicowo-prądowego
67d.3	Przebiecia przez ścianę
4	Instalacja administracji i w garażach + wentylacja garaży A i B
68d.10	Przygotowanie podłoża pod montaż opraw przykręcanych
68d.10	Przygotowanie podłoża pod montaż opraw przykręcanych
69d.10	Instalowanie oprawa portalowa LOTOS Elegance Square LED 12W
70d.10	Instalowanie prawa LOTOS Elegance Square LED 18W schody z czujnikiem ruchu

71d.10	Instalowanie opraw na gotowym podłożu Oprawa Lotos Owale LED
72d.10	Instalowanie oprawy Ametyst PC LED (18W) z czujnikiem ruchu
73d.10	Instalowanie oprawy oprawa METEOR LUX LED 8W IP 65
74d.10	Instalowanie opraw na gotowym podłożu Oprawa awaryjna Ruta N RNC 3W LED
75d.10	Instalowanie opraw na gotowym podłożu Oprawa awaryjna Ruta N RNO3W LED
76d.10	Instalowanie opraw na gotowym podłożu Oprawa ewakuacyjna jednostronna z piktogramem
77d.10	Instalowanie opraw na gotowym podłożu Oprawa ewakuacyjna dwustronna HDEL 1W
78d.10	Instalowanie opraw na gotowym podłożu Oprawa NEPTUN LED V1 PC E CMW z czujnikiem ruchu
79d.10	Instalowanie opraw na gotowym podłożu Oprawa NEPTUN LED V1 PC E CMW bez czujnika ruchu
80d.10	Instalowanie opraw na gotowym podłożu Oprawa Spotline WL 172 srebrno - szara 11W
81d.10	Przygotowanie podłoża pod osprzęt
82d.10	Montaż na gotowym podłożu wyłącznika 1-bieg.
83d.10	Montaż na gotowym podłożu wyłącznika 1-bieg. Łącznik pt 1-biegunowy st. podwyż. IP20
84d.10	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych zmienn w puszcze instalacyjnej z podłączeniem
85d.10	Montaż na gotowym podłożu puszek bakelitowych o śr.do 60mm Puszki n/t-w/t, jednokrotne PK 60
86d.10	Montaż na gotowym podłożu puszek 75x75 z tworzywa szt. o il. wylotów 4 i przekroju przewodów do 2.5 mm ² - Puszka PO 75x75 mm odgałęźna p/t z pokrywą
87d.10	Przygotowanie podłoża pod osprzęt hermetyczny
88d.10	Montaż gniazda hermetycznego 16A/Z
89d.10	Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych bryzgoszczelnych 3-biegunowych z uziemieniem przykręcanych 16A/2.5 mm ² z podłączeniem
90d.10	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianie
91d.10	Instalacja przewodu YDY p/t - YDYżo 2x1,5 mm ²
92d.10	Instalacja przewodu YDY p/t - YDYżo 3x1,5 mm ²
93d.10	Instalacja przewodu YDY p/t - YDYżo 4x1,5 mm ²
94d.10	Instalacja przewodu YDY p/t - YDYżo 4x2,5 mm ²
95d.10	Przewody kabelkowe YDYżo 3x2,5 mm ² układane w korytkach
96d.10	Przewody kabelkowe YDYp 5x2,5 mm ²
97d.10	Sprawdzenie obwodu
98d.10	Podłączenie przewodów pojedynczych w izolacji polwinitowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 2.5 mm ²)
99d.10	Podłączenie przewodów pojedynczych w izolacji polwinitowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 4 mm ²)
100d.10	Badanie wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowo-prądowego
101d.10	montaż uszczelnień ogniowych
102d.10	Wykucie bruzd dla rur RKL21, RS28 w betonie węzeł CO
103d.10	Rury winidurkowe o śr.do 28 mm układane p.t. w gotowych bruzdach w betonie węzeł CO
104d.10	Rury winidurkowe karbowane (giętkie) układane p.t. w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd (śr.do 19mm podłoże betonowe)
5	instalacja oddymiania klatka A i B
105d.5	Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów - kucie mechan. pod kołki rozp.plast.w podł. z cegły - aparat o 3-4 otworach mocujących
106d.5	Rury winidurkowe o śr. do 20 mm układane p.t. w podłożu różnym od betonowego w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd
107d.5	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr.żył Cu-12/Al-20mm ²) wciągane do rur Przewód HDGs 300/500V 3x1,5mm ²
108d.5	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr.żył Cu-12/Al-20mm ²) wciągane do rur Kabel sygnał. b/h HTKSH PH90 4x2x0,8
109d.5	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr.żył Cu-12/Al-20 mm ²) wciągane do rur Kabel sygnał. b/h HTKSH PH90 1x2x0,8
110d.5	Układy sterowania elektrycznego centralka oddymiająca RZN 4408-K
111d.5	Instalowanie puszek na betonie EI90
112d.5	Instalowanie gniazd w wykonaniu zwykłym do samoczynnych ostrzegaczy pożarowych Gniazdo do czujek typ G-40

113d.5	Instalowanie przycisków przycisk oddymiania
114d.5	Instalowanie czujka dymu DUR-40
115d.5	Instalowanie siłownika kłapy oddymiania
116d.5	Instalowanie siłownika napowietrzana
117d.5	Instalowanie elektrozamek z funkcją otwarcia przy braku zasilania
118d.5	Sprawdzenie i uruchomienie układu
119d.5	Roboty uruchomieniowe, wdrożeniowe,
6	Instalacja wentylacji garaży A i B
120d.6	Rury winidurkowe o śr. do 20 mm układane p.t. w podłożu różnym od betonowego w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd
121d.6	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr. żył Cu-12/Al-20 mm ²) wciągane do rur Przewód YDY-450/750 V 7x1,5 mm ²
122d.6	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr. żył Cu-12/Al-20 mm ²) wciągane do rur Przewód YDY-450/750 V 7x 2,5mm ²
123d.6	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr. żył Cu-12/Al-20 mm ²) wciągane do rur Przewód YDY-450/750 V 6x1,5 mm ²
124d.6	Przewody kabelkowe w powłoce polwinitowej (łączny przekr. żył Cu-12/Al-20 mm ²) wciągane do rur Przewód YDY-450/750 V 3x1,5mm ²
125d.6	Montaż na gotowym podłożu odgałęźników z tworzyw szt. natynk.-wtynk. do 2.5mm ² przez klejenie z podłączeniem przewodów kabelkowych 2.5mm ² (3 wyloty)
126d.6	Roboty uruchomieniowe, wdrożeniowe, wentylacji
7	Instalacje połączeń wyrównawczych A i B
127d.7	Wykonanie mostków bocznikujących na rurze
128d.7	Ułożenie bednarki Fe/Zn 25x4mm
129d.7	Instalowanie przewodu DY4
130d.7	Instalowanie przewodu DY10
131d.7	Instalowanie przewodu LY 25
132d.7	Montaż szyny ekwipotencjalnej w łazienkach DEHN-MINI
133d.7	Badanie uziemienia
8	Ogrzewanie spustów wody i wentylacji hybrydowej A i B
134d.8	Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów - kucie mechan. pod kołki kotwiące M10 w podł. z betonu - aparat o 3-4 otworach mocujących
135d.8	Montaż na gotowym podłożu puszek 75x75 z tworzywa szt. o il. wylotów 4 i przekroju przewodów do 2.5 mm ² - mocowanych przez przykręcenie
136d.8	Montaż detektor śniegu , czujnik wilgotności i czujnik temperatury
137d.8	Montaż kabel grzejny protektor
138d.8	Rury winidurkowe karbowane (giętkie) układane p.t. w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd (śr.do 19mm podłoże betonowe)
139d.8	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm ² układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-beton.
140d.8	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm ² układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-beton.
141d.8	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm ² układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-beton.
9	uziemienie odgromowe bud A i B
142d.9	Montaż uziomu powierzchniowego w wykopie o głęb. do 0.6 m w gruncie kat. III - fundament
143d.9	Montaż uziomu powierzchniowego w wykopie o głęb. do 0.6 m w gruncie kat.III
144d.9	Łączenie przewodów uziemiających przez spawanie w wykopie - bednarka 200 mm ²
145d.9	Układanie rur ochronnych z PCW o średnicy do 75 mm w wykopie
146d.9	Wykucie bruzd pionowych 1/4x1/2 ceg. w ścianach z cegieł na zaprawie cementowo-wapiennej
147d.9	Rury winidurkowe o śr. do 37 mm układane p.t. w betonie w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd
148d.9	Montaż zwodów pionowych w rurach
149d.9	Montaż zwodów poziomych nienaprzężanych z pręta o śr.do 10mm na dachu płaskim pokrytym papą na betonie
150d.9	Montaż złączy kontrolnych z połączeniem drut-drut w instalacji uziemiającej i odgromowej
151d.9	Łączenie pręta o śr.do 10mm na dachu za pomocą złączy skręcanych odgałęźnych 3-wylotowych
152d.9	Montaż złączy do rynny okapowej na dachu w instalacji uziemiającej i odgromowej

153d.9	Montaż typowych iglic na dachu z gotowymi kotwami maszt odgromowy h=4m
10	pomiary elektryczne
154d.10	Pierwszy pomiar uziemienia ochronnego lub roboczego
155d.10	Następny pomiar uziemienia ochronnego lub roboczego
156d.10	Sprawdzenie i pomiar kompletnego 1-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia
157d.10	Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania (pierwsza próba)
158d.10	Sprawdzenie i pomiar kompletnego 2,3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia
159d.10	Pierwszy pomiar instalacji odgromowej
160d.10	Następny pomiar instalacji odgromowej
11	Oświetlenie terenu A i B
161d.11	Ręczne kopanie rowów dla kabli o głębok. do 0.6 m i szer. dna do 0.4 w gruncie kat. III
162d.11	Ręczne zasypywanie rowów dla kabli o głębok.do 0.4 m i szer.dna do 0.4 m w gruncie kat. III
163d.11	Nasypanie warstwy piasku grub. 0.1 m na dno rowu kablowego o szer.do 0.4 m
164d.11	Ręczne układanie kabli wielożyłowych o masie do 1.0 kg/m na nap. Znamionowe poniżej 110 kV w rowach kablowych Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x6mm ²
165d.11	Układanie kabli wielożyłowych o masie do 0.5 kg/m na napięcie znamionowe poniżej 110 kV w budynkach, budowlach lub na estakadach bez mocowania
166d.11	Wciąganie kabla Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1 kV, 5x6 mm ² w słupy do tabliczek
167d.11	Ręczne układanie kabli wielożyłowych o masie do 1.0 kg/m na nap. Znamionowe poniżej 110 kV w rowach kablowych Kabel Cu YKY-0,6/1kV, 3x4mm ²
168d.11	Układanie kabli wielożyłowych o masie do 0.5 kg/m na napięcie znamionowe poniżej 110 kV w budynkach, budowlach lub na estakadach bez mocowania Kabel Cu YKY-0,6/1kV, 3x4mm ²
169d.11	Wciąganie kabla Kabel Cu YKY-0,6/1kV, 3x4mm ² w słupy do tabliczek
170d.11	Przykręcanie tabliczek opisowych
171d.11	Wykopy ręczne o głębok. do 1.5 m w gruncie kat. III wraz z zasypianiem dla słupów elektroenergetycznych linii napowietrznych niskiego napięcia
172d.11	Mechaniczne stawianie słupów oświetleniowych w gruncie kat. I-III Słup SAL-DL2/B51 "ROSA"
173d.11	Montaż tabliczek bezpiecznikowych na konstrukcji
174d.11	Montaż na zamontowanym wysięgniku Oprawa VEGA LED 60W
175d.11	Wciąganie przewodów z udziałem podnośnika samochodowego w słup lub rury osłonowe
176d.11	Mechaniczne stawianie słupów oświetleniowych w gruncie kat. I-III oprawa KARIN 900 LED ROSA
177d.11	Montaż głowic kablowych - zarobienie na sucho końca kabla Cu 3-żyłowego o przekr. do 16 mm ² na nap.do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych
178d.11	Montaż głowic kablowych - zarobienie na sucho końca kabla Cu 4-żyłowego o przekroju do 16 mm ² na napięcie do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych
179d.11	Badanie odcinków linii kablowych do 1 kV
180d.11	Pierwszy pomiar skuteczności zerowania
181d.11	Następny pomiar skuteczności zerowania
182d.11	Pomiary natężenia oświetlenia - pierwszy kpl. 5 pomiarów dok. na stanowisku
12	Instalacja Antenowa TV Abonencka CPV45312000-7; 45312300-0 A i B
183d.12	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych
184d.12	Układane rur w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd
185d.12	Przygotowanie podłoża pod mocowanie gniazd RTV
186d.12	Zainstalowanie gniazd RTV w przygotowanym podłożu
187d.12	Kable DVB-T, SAT układane w gotowych kanałach
188d.12	Kable DVB-T, SAT układane w gotowych korytach
189d.12	Kabel DVB-T, SAT wciągany do rur
190d.12	Kable koncentryczne układane w gotowych kanałach
191d.12	Kable koncentryczne układane w gotowych korytach
192d.12	Kable koncentryczne wciągany do rur
193d.12	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast. w podłożu betonowym

194d.12	Montaż i ustawienie metalowych masztów rurowych o wys. 12 m z 3 kierunkami odciągów o 2 segment.
195d.12	Uszczelnienie wylotu osprzętu kitem
196d.12	Montaż anteny SAT na przygotowanej konstrukcji na wys. do 20 m
197d.12	Montaż anteny RTV na przygotowanej konstrukcji na wys. do 20 m
198d.12	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast.w podłożu betonowym dla montaż elementów TV
199d.12	Montaż skrzynek podpionowych dla elementów RTV w gotowych otworach
200d.12	Montaż elementów systemu telewizji rozgałęźnik w skrzynce
201d.12	Montaż elementów systemu telewizji w skrzynkach podpionowych
202d.12	Zarobienie kabli w szafie
203d.12	Montaż kabli współosiowych w skrzynkach mieszkaniowych
204d.12	Zarabianie i podłączanie kabli do gniazd RTV
205d.12	Uruchomienie systemu TVU - linia transmisji wizji
206d.12	Pomiary tłumienności skutecznej kabla RG6
207d.12	Przebijanie otworów śr. 40 mm o długości do 30 cm w ścianach lub stropach z betonu
208d.12	Montaż przepustów rurowych w stropie lub posadzce
209d.12	Montaż przepustów rurowych w stropie lub posadzce - Dachowy przepust kablowy
13	Instalacja światłowodowa i telekomunikacyjna CPV453114310-7; 45314000-1 A i B
210d.13	Zainstalowanie szafy dystrybucyjnej typ 19" 42U
211d.13	Przygotowanie dla uziemienia i zasilania szafy
212d.13	Instalowanie Patch-Paneli 24xRJ45 kat5e w szafie dystrybucyjnej teleinformatycznych
213d.13	Instalowanie Patch-Paneli typ ISDN/TEL UTP kat.3, 50 portów w szafie dystrybucyjnej, teleinformatycznych linii
214d.13	Instalowanie paneli światłowodowych w szafie dystrybucyjnej, teleinformatycznych linii
215d.13	Instalowanie panela typu F dla TV-K w szafie dystrybucyjnej teleinformatycznych linii
216d.13	Instalowanie panela wieszakowego dla kabli w stojaku dystrybucyjnym, teleinformatycznych linii
217d.13	Instalowanie tacy zapasu dla kabli w stojaku dystrybucyjnym, teleinformatycznych linii
218d.13	Mechaniczne przebijanie otworów w stropie oraz w ścianach
219d.13	Montaż koryta
220d.13	Wykonanie drobnych konstrukcji montażowych w szybach kablowych
221d.13	Ręczne wykucie otworu w szybie kablowym dla montażu drzwiczek
222d.13	Montaż drzwiczek dla otworów w szybie kablowym
223d.13	Mechaniczne przebijanie otworów w stropie oraz w ścianach
224d.13	Ręczne wykucie bruzd dla rur peschel w posadzce (korytarz po dwie rury)
225d.13	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych
226d.13	Układanie rur w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd
227d.13	Przygotowanie podłoża pod mocowanie skrzynek mieszkaniowych
228d.13	Montaż skrzynek multimedialnych z podłączeniem przewodów wtynkowych
229d.13	Przygotowanie podłoża pod mocowanie gniazd teleinformatycznych
230d.13	Zainstalowanie gniazd typu RJ45kat.5e w przygotowanym podłożu
231d.13	Zainstalowanie gniazd Gniazdo pt 1xRJ-11 w przygotowanym podłożu
232d.13	Kabel U/UTP kat.5e układane w gotowych kanałach
233d.13	Kabel U/UTP kat.5e układane w gotowych korytach
234d.13	Kabel U/UTP kat.5e wciągany do rur
235d.13	Kable światłowodowy układane w gotowych kanałach
236d.13	Kabel światłowodowy układany w gotowych korytkach
237d.13	Kabel światłowodowy wciągany do rur
238d.13	Montaż gniazd SC/APC na kablach światłowodowych
239d.13	Zarobienie kabli w szafie
240d.13	Montaż gniazd keystone na kablach U/UTP

241d.13	Pomiary tłumienności skutecznej kabla U/UTP
242d.13	Pomiary tłumienności skutecznej kabla światłowodowego przy jednej częstotliwości kabla światłowodowego z każdego końca 2J
243d.13	Pomiary tłumienności kabla światłowodowego przepływu fali z każdego końca 1 (włókno)
14	Instalacja domofonowa PV 45312200-9 A i B
244d.14	Montaż elektromechanicznych elementów blokujących - elektrozaczep w wykonaniu standard
245d.14	Dodatek za utrudnienia przy montażu elektromechanicznego elementu blokującego w drzwiach oszklonych
246d.14	Montaż przycisk otwierania elektrozaczepu
247d.14	Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny mocowany przez przykręcenie do kołków plastikowych osadzonych w podłożu betonowym
248d.14	Montaż piętrowej skrzynki domofonów
249d.14	Montaż instalacji domofonowej Panel zewnętrzny CP-3121VTK
250d.14	Podłączenie i montaż -kasety elektroniki wejść EC- 3100 H
251d.14	Podłączenie i montaż - kasety elektroniki wejść EC- 3100 U
252d.14	Podłączenie i montaż - zasilacz ZS-K-25/01
253d.14	Montaż domofonu na ścianie Domofon LM-8W
254d.14	Mechaniczne przebijanie otworów w stropie oraz w ścianach
255d.14	Ręczne wykucie bruzd dla kabla
256d.14	Układanie rur w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd
257d.14	Kable domofonu układane w gotowych kanałach
258d.14	Kable domofonu wciągany do rur
259d.14	Puszki instalacyjne podtynkowe pojedyncze o śr.do 60 mm
260d.14	Łączniki i przyciski jednobiegunowe podtynkowe w puszcze instalacyjnej
261d.14	Podłączenie przewodów pojedynczych w izolacji pod zaciski
262d.14	Uruchomienie instalacji domofonowej
263d.14	Badanie linii kablowej - kabel sygnalizacyjny

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami:

- PN-87/E-01201
- PN-84/E-02033
- PN-IEC 60364-1
- PN-IEC 60050-826
- PN-IEC 60364-3
- PN-IEC 60364-4-43
- PN-IEC 60364-4-443
- PN-IEC 60364-4-45
- PN-IEC 60364-4-46
- PN-IEC 60364-4-47
- PN-IEC 60364-4-473
- PN-IEC 60364-4-482
- PN-IEC 60364-5-51
- PN-IEC 60364-5-53
- PN-IEC 60364-5-537
- PN-IEC 60364-5-54
- PN-IEC 60364-5-56
- PN-IEC 60364-6-61
- PN-IEC 60364-7-701
- PN-IEC 61024-1
- PN-IEC 61024-1-1
- PN-IEC 60364-5-523
- PN-IEC 60364-7-704
- PN-90/E-05023
- PN-89/E-05027
- PN-89/E-05028
- PN-92/E-05031
- PN-E-05032/1994
- PN-E-05033/1994
- PN-87/E-5110/01
- PN-87/E-5110/02
- PN-87/E-5110/03
- PN-87/E-5110/05
- PN-92/E-06150/51
- PN-82/E-06290
- PN-82/E-06291
- PN-75/E-06300/13
- PN-92/E-08106
- PN-IEC 364-1-481/1994
- PN-IEC 439-1AC/1994

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały wykorzystywane do wykonania robót

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wewnętrznych instalacji elektrycznych wg zasad niniejszej specyfikacji są:

- aparaty elektryczne,
- przewody z żyłami Cu w izolacji i powłoce z PCV,
- oprawy oświetleniowe wewnętrzne,
- gniazda wtykowe,
- łączniki instalacyjne,

2.2. Materiały pomocnicze

- kołki rozporowe,
- rury z PCV,
- puszki odgałęźne,
- świetlóówki,

- zapłonniki,

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy, powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

2.3. Warunki dostawy

- przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów,
- Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (tzn. nieużywane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora,
- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora,
- materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego,
- urządzenia dostarczane przez zleceniodawcę, powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.

3. SPRZĘT

- Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości, jak również wytrzymałości,
- w wyjątkowych przypadkach, w pełni usprawiedliwionych mechanicznie, gdy przy robotach muszą być stosowane urządzenia techniczne o złożonej konstrukcji, co, do których nie zostały wydane przepisy dotyczące wykonania tych urządzeń, sposobu ich stosowania i obsługi – wykonawca robót powinien udostępnić sporządzoną przez producenta dokumentację urządzenia wraz z niezbędnymi obliczeniami,
- maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji,
- należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców,
- używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane,
- przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

- Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
- Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.
- Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:
 - kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
 - zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami a skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
 - bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko),
 - zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
 - Umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.
- Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych, i dobrze oświetlonych.
- Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu).
- Przy składowaniu poszczególnych materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach – w wiązkach w pozycji pionowej,
 - rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach – w wiązkach, w pozycji pionowej,

- rury instalacyjne sztywne, z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyoboczenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie j.w. lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
 - a) kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabla w kręgach,
 - b) bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko),
 - c) osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$,
- silniki elektryczne, prądnice, transformatory suche, spawarki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach; można przechowywać na placach bez zadaszenia, wymagają one jednak okresowego sprawdzania oleju (niebezpieczeństwo wycieku oleju),
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
- cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu, który jest stosunkowo krótki, szczegółowe warunki są podane w oświadczeniach państwowych,
- prefabrykaty betonowe (żelbetonowe), takie jak: słupy energetyczne i oświetleniowe, szczudła itp. Można magazynować na placu składowym poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych, co 1/5 długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Roboty elektryczne wewnętrzne

5.1.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Przy wykonywaniu robót związanych z instalacjami elektrycznymi należy przestrzegać ogólnych zasad, a w szczególności:

- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorników 1-fazowych,
- tablice z aparatami zabezpieczającymi należy usytuować w taki sposób, aby zapewnić:
- łatwy dostęp,
- zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda,
- gniazda wtyczkowe i łączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia,
- w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych,
- położenie łączników klawiszowych należy przyjmować tak, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe,
- pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować tak, aby styk ten występował u góry,
- przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny – do prawego bieguna.

5.1.2. Trasowanie:

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.1.3. Kucie bruzd:

- jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji,
- bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
- przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm,
- rury zaleca się układać jednowarstwowo, zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ściankach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję,
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych,
- przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem,
- przebicie przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w punkcie 5.3.1.,
- rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie wyrównawczej podłogi.

5.1.4. Przebicie przez ściany i stropy:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia wymienione wyżej należy wykonać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawianie się wyciwów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

5.2. Roboty instalacyjne – montażowe

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Główne ciągi instalacji układać zgodnie z dokumentacją. Instalacje układać w rurkach oraz pod tynkiem. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody, klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną, telekomunikacyjną. Pomędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także i powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiągnięciu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru.

Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych.

Wewnętrzne linie zasilające prowadzić w rurach (w ciągach pionowych) oraz w rurach instalacyjnych p/t przy podejściach do tablic na parterze i piętrze. Poszczególne obwody rozprowadzać pod tynkiem. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych pod warunkiem pokrycia ich warstwą, co najmniej 5 mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

5.2.1. Układanie rur i osadzanie puszek

1. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.

2. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	19	19	25	25	35	350
	0	0	0	0	0	

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

3. Łączenie rur należy wykonać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych.

Najmniejsza długość połączenia jednokielichowego powinna wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

4. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur.

5. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

5.2.2. Wciąganie przewodów do rur i kanałów instalacyjnych

Do ułożonych rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

Przewody układane w kanałach instalacyjnych należy wykonywać według instrukcji wytwórcy elementów kanałów instalacyjnych.

5.2.3. Układanie przewodów na korytkach i drabinkach

Przewody mogą być układane pionowo, bądź poziomo luzem lub mocowane pojedynczo paskami.

5.2.4. Mocowanie puszek n/t

Puszki należy osadzać na ścianach w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany w punkcie 5.3.1.

5.2.5. Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych:

- instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,
- na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości, co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A,
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe,
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkodzając ich izolacji,
- podłożo do układania na nim przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździ wbijanych w mostek przewodu,
- mocowanie klamerek lub gwoździ należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył i przewodu. Zabrania się zaginania gwoździ na przewodzie,
- do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki,

- przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem,
- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

5.2.6. Montaż osprzętu instalacyjnego

Osprzęt instalacyjny należy montować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie,

5.2.7. Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych należy montować przez:

- wkręcenie do zabetonowanej puszki sufitowej przystosowanej do tego celu,
- wkręcenie w metalowy kołek rozporowy,

Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwić ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych

5.2.8. Montaż i instalowanie aparatów i rozdzielnic

- rozdzielnice i tablice rozdzielcze mogą być instalowane jako wolnostojące, wnękowe, natynkowe,
- przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji,
- w przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu,

5.2.9. Mocowanie listew i kanałów instalacyjnych

Listwy i kanały instalacyjne należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych listwy należy mocować za pomocą wkrętów do drewna.

5.3. Ochrona przeciwporażeniowa

- przewody ochronne (zerujące, uziemiające, sieci ochronnej i wyrównawczej) przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały,
- przewody ochronne ułożone w sposób stały należy wykonać z miedzi, aluminium lub stali. Przewody ochronne do urządzeń ruchomych powinny być wielodrutowe. Mogą one być żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym,
- w przypadku stosowania szyny wyrównawczej należy przyłączyć do niej części metalowe konstrukcji, uziemione przewody neutralne oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i naturalnymi,
- przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać za pomocą spawania lub za pomocą objemek dwuśrubowych zaopatrzonych w zacisk przyłączeniowy,
- przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego należy oznakować barwą jasnoniebieską; przewody ochronne winny być oznakowane barwą żółto – zieloną

5.4. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiar kabli zasilających,
- pomiar ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar instalacji odgromowej, uziemiającej,

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady jakości kontroli robót

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz z protokołami ze sprawdzeń częściowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia. Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznych powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zastosowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania przewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, dostosowania do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczania obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronnoneutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych, w jakich pracują),
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa powyżej, określone są następującymi normami:

- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

6.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych oraz ochronnonneutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego okresu oględzin.

6.2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

- wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

- wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

W normach tych określone są środki ochrony przed:

- dotykiem bezpośrednim, poprzez:
 - izolowanie części czynnych,
 - zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim,
- dotykiem pośrednim, poprzez:
 - zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych),
 - zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub izolacji równoważnej,
 - nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych,
 - zastosowanie oprzewodowania o izolacji wzmocnionej.

6.2.2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź, obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm:

- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

6.2.3. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość odbioru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
 - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
 - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
 - różnicowoprądowych,
 - zabezpieczających przed przepięciami,
 - zabezpieczających przed zanikaniem napięcia,
 - do odłączenia izolacyjnego,

a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,

- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcim oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia?

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – zeszyt 9, wydanych przez Instytut Energetyki (w przygotowaniu jest PN dotycząca tych zagadnień).
- Wymagań norm: dla odbioru i montażu wyposażenia elektrycznego p PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego..

Postanowienia wspólne:

- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej – PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia – PN-IEC 60364-5-537 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym – PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

6.2.4. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- odłączenia od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- wynikającym z potrzeb sterowania,
- wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
 - wyłączania do celów konserwacji,
 - wyłączania awaryjnego,
- wynikającym z odłączenia w celu konserwacji urządzeń mechanicznych.

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach: PN-ICE 60634-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie oraz PN-IEC 60634-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenie do odłączania izolacyjnego i łączenia.

6.2.5. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem,
- kwalifikacje osób.

Cechy, jakie powinny posiadać urządzenia w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,
- PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólnych charakterystyk,
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

6.2.6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno – neutralnych.

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno – neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno – neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono – żółty, jasno – niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,

- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

6.2.7. Umieszczanie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się na właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,
- PN-92/E-01200 Symbole graficzne stosowane w schematach,
- PN-78/E-01245 Rysunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów,
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-89/E-05027 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych,
- PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja,
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

6.2.8. Połączenie przewodów.

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonywane w sposób zgodny a wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm²,
- PN-82/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm² w wyrobach elektroinstalacyjnych.

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

6.3. Kontrola materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inżynier może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.4. BHP i ochrona środowiska.

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w ustalonych jednostkach. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór frontu robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokółarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażania instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

8.2. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić Inżynier.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, przewody szynowe, oprawy oświetleniowe itp.,
- ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciąganiem przewodów,
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów,
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

8.3. Odbiory częściowe.

Odbiory robót ulegających zakryciu; odbiorom tym podlegają:

- ułożone, lecz nie przykryte kable,
- instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

Pozostałe odbiory częściowe, przed odbiorem końcowym, dużych skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

8.4. Odbiór końcowy.

Instalacje podlegają odbiorowi technicznemu, którego dokonuje Inżynier w obecności Wykonawcy oraz Inwestora.

Odbiór techniczny polega na sprawdzaniu:

- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu.

Sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej – od złącza do gniazd wtykowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- protokół z wykonanych pomiarów instalacji odgromowej,
- protokół z pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego,
- certyfikat na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczną – ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

8.5. Przekazanie instalacji do eksploatacji.

Uruchomienia instalacji dokonuje wykonawca przy udziale inspektora, przedstawiciela inwestora, lub właściciela budynku. Przed uruchomieniem instalacji, wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej.

W trakcie uruchamiania instalacji powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację można uznać za uruchomioną, gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.

Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenia obejmują następujące roboty:

- roboty tymczasowe i towarzyszące - zgodnie z zawartą umową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

PN-90/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy.

Inne dokumenty:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1997. Prawo Budowlane (tekst jednolity – Dz.U. nr 106 z 2000 r. Poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. nr 54 z 1997 r. Z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 maja 2000 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz.U. nr 22 z 1999 r. poz. 209; Dz.U. nr 43 z 2000 r. poz. 617)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity – Dz.U. nr 75 z 15 czerwca 2002r.)
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych, PBUE wyd. 1988 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.)
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Część V – Instalacje elektryczne.