

1. Zakres opracowania

Projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej dotyczący remontu instalacji elektrycznych w budynku Urzędu Miasta Tomaszów Lubelski ul Lwowska 57 zakresem opracowania obejmuje:

- ✓ tablice rozdzielcze i ich zasilanie
- ✓ instalację napięcia gwarantowanego
- ✓ instalację gniazd wtykowych
- ✓ instalację oświetlenia podstawowego
- ✓ instalację oświetlenia ewakuacyjnego
- ✓ ochronę od porażen
- ✓ ochronę od przepięć atmosferycznych i łączeniowych
- ✓ instalację telefoniczną
- ✓ system wyłączający zasilanie w budynku w przypadku pożaru

Dane elektroenergetyczne dla budynku:

Napięcie zasilania 230/400 V

moc zainstalowana 57,934 kW

moc szczytowa 28,97 kW

2. Podstawa opracowania

- zlecenia inwestora
- Umowa Nr 45/2012
- Umowa Nr 45/D/2012
- wytyczne podane przez właściciela budynku
- obowiązujące normy i przepisy
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

3. Stan istniejący

Budynek istniejący, zlokalizowany w Tomaszowie Lubelskim ul. Lwowska 57. Zasilanie odbywa się z istniejącego kablowego przyłącza elektroenergetycznego. Istniejąca instalacja elektryczna wybudowana w latach 1970 znajduje się w stanie złym.

Istniejąca centrala telefoniczna znajduje się w pomieszczeniu nr 27 na parterze budynku. Centrala w stanie dobrym, instalacja gniazd telefonicznych z okablowaniem przeznaczona do

remontu.

4. Instalacja oświetleniowa - oświetlenia podstawowego

W pomieszczeniach biurowych zastosować oprawy nastropowe KANLUX S.A. NOTUS 236 PAR NT (kat 4652) oraz KANLUX S.A. XEDOS 228 NT-EVG (kat 8600). Przy ilości i rozmieszczeniu zgodnym z częścią rysunkową winno się uzyskać średnie natężenie oświetlenia około 500 lx wymaganych dla pomieszczeń biurowych z pracą przy komputerze.

W pomieszczeniach komunikacji zastosować oprawy nastropowe KANLUX S.A. XEDOS 228 NT-EVG (kat 8600). W zaprojektowanym rozwiązaniu w pom.: 6, 23 i 101 uzyska się natężenie oświetlenia około 200 lx. Natężenie w/w pomieszczeniach zwiększone z poziomu wymaganych 100 lx do 200 lx w celu uniknięcia efektu olśnienia przy wychodzeniu obserwatora z pomieszczenia o większym natężeniu oświetlenia na korytarz.

W pomieszczeniach wilgotnych zastosować oprawy nastropowe KANLUX S.A. IVO DL-38L (kat 7311) charakteryzujące się stopniem szczelności IP 54.

Instalację oświetleniową wykonać pod tynkiem przewodami YDYpżo 3x1,5mm² 450/750.

W przypadku przechodzenia instalacji przez ściany i stropy zastosować dodatkową ochronę od uszkodzeń mechanicznych w postaci rurki PCV.

Łączniki oświetlenia instalować na wysokości 1.05m we wszystkich pomieszczeniach.

W pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz stosować osprzęt hermetyczny o stopniu szczelności IP X4.

Załączanie oświetlenia w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w wentylatory wywiewne odbywać się wino z załączaniem wentylatorów. Wentylatory wywiewne powinny być wyposażone w układ opóźniający wyłączenie.

5. Instalacja oświetleniowa – oświetlenia awaryjnego

Jako oświetlenie awaryjne projektuje się zastosowanie opraw montowanych naściennie na wysokości 2,1m KANLUX S.A. KURS DOUBLE-3H (kat 7545). Oprawy załączające się w przypadku zaniku napięcia w instalacji np. w wypadku awarii lub wciśnięcia przyciski p. poż.

Zastosowane oprawy winny zapewnić oświetlenie drogi ewakuacyjnej na poziomie 1 lx, przez 3 godziny.

6. Instalacje gniazd wtykowych 230V – zasilanie podstawowe

Instalacje gniazd wtykowych należy wykonać pod tynkiem przewodami YDYżo 3x2,5mm²

450/750.

W przypadku przechodzenia instalacji przez ściany i stropy zastosować dodatkową ochronę od uszkodzeń mechanicznych w postaci rurki PCV.

7. Instalacje gniazd wtykowych 230V – zasilanie gwarantowane

Zasilanie gwarantowane odbywać się winno z wykorzystaniem UPSu z wbudowanym Bypasssem EATON PW9355-20-N-5-1x9Ah-MBS.

Moc rzeczywista zastosowanego UPSu wynosi 18 kW.

Czas podtrzymania napięcia przy współczynniku jednoczesności 0,7 w przypadku zaniku napięcia w instalacji zapewni podtrzymanie napięcia w obwodach gniazd napięcia gwarantowanego przez czas 5min.

Zastosowane urządzenie pozwala w przyszłości na dołożenie wewnętrznych akumulatorów do 4x36 9Ah 12V co może zapewnić wydłużenia czasu podtrzymywania w obwodach napięcia gwarantowanego do 31min. Istnieje również możliwość zastosowania zewnętrznej baterii akumulatorowej. Baterie zewnętrzne 24Ah 12V o ilościach ogniw od 1x36 do 8x36 wydurzają odpowiednio bazowy czas działania urządzenia o 21 lub 256min.

Zasilanie UPSu wykonanć kablem YKY 5x16mm², zabezpieczenie wyłącznik nadprądowy S303 C40A.

Obwód bypass wykonać kablem YKY 5x16mm².

Powrót z UPSu na szynę napięcia gwarantowanego wykonać kablem YKY 5x16mm².

Instalacje zasilenia gniazd wtykowych napięcia gwarantowanego należy wykonać pod tynkiem przewodami YDYżo 3x2,5mm² 450/750.

Gniazda napięcia gwarantowanego instalowane jako podwójne 2P+Z koloru czerwonego.

W przypadku przechodzenia instalacji przez ściany i stropy zastosować dodatkową ochronę od uszkodzeń mechanicznych w postaci rurki PCV.

UWAGA! Do gniazd dedykowanych można podłączać jedynie:

- ***w pomieszczeniach biurowych jednostkę centralną komputera i monitor***
- ***w pomieszczeniu serwerowni urządzenia związane z utrzymaniem ruchu instalacji***

informatycznej i telefonicznej związanej na potrzeby budynku Urzędy Miasta Tomaszów Lubelski
Dopuszczalna moc urządzeń podłączonych do instalacji napięcia gwarantowanego nie powinna przekraczać 20kW!!!

Wykonać system sygnalizacji optyczno-akustycznej i optycznej pracy UPS. Zgodnie z

częścią rysunkową rozmieścić sygnalizatory w pomieszczeniach 23, 24 i 101. Sygnalizator w pom. 24 z wbudowaną baterią. Zasilanie i sygnalizacja przewodami YDY 2x1,5 układanymi pod tynkiem. Sygnał pracy UPS – rozwarcie styków sygnalizacyjnych w UPS. W pomieszczeniach komunikacji 23 i 101 sygnalizacja optyczna pracy UPS.

8. Tablice rozdzielcze

Tablica TG rozdzielnica XL3-400 metalowa naścienna montaż w istniejącej wnęce. Tablica o wymiarach: 1050mm x 575mm x 213mm, Rezerwa na wsporniku TH35 32 moduły (44,44%) Rezerwa na listwach 10%. Wyposażenie dodatkowe zestaw szyn zbiorczych na tylnej ścianie rozdzielcy.

Tablica TP1 rozdzielnica Ekinox TX wnąkowa o wymiarach: 760mm x 425mm x 133mm, Rezerwa na wsporniku TH35 29 moduły (40,28%). Wyposażenie dodatkowe modułowy blok listew rozdzielczych BR 4-13 3szt., transformator modułowy 230/12V 16VA.

Tablica TP2 rozdzielnica XL3-160 wnąkowa o wymiarach: 695mm x 670mm x 178mm, Rezerwa na wsporniku TH35 20 moduły (27,78%). Wyposażenie dodatkowe modułowy blok listew rozdzielczych BR 4-13 3szt.

Tablica TP3 rozdzielnica RWN wnąkowa o wymiarach: 555mm x 330mm x 106mm, Rezerwa na wsporniku TH35 16 moduły (44,44%). Wyposażenie dodatkowe modułowy blok listew rozdzielczych BR 4-13 2szt.

Tablica TP4 rozdzielnica XL3-160 wnąkowa o wymiarach: 845mm x 670mm x 178mm, Rezerwa na wsporniku TH35 22 moduły (22,92%). Wyposażenie dodatkowe modułowy blok listew rozdzielczych BR 4-13 3szt.

Moc zainstalowana w tablicy TG $P_i = 57,934 \text{ kW}$

Moc szczytowa $P_s = P_i \cdot k_j = 57,934 \cdot 0,535 = 30,93 \text{ kW}$

$$I_{oc} = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = \frac{30,93 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 48,06 \text{ A}$$

Spadek napięcia na WLZ zasilającym tablice nie powinien być większy od 0,5%

$$\Delta U \% < 0,5 \%$$

Spadek napięcia w instalacji wewnętrznej (od tablicy bezpiecznikowej do najdalej oddalonego urządzenia) nie powinien przekraczać 3%

Sprawdzenia spadku napięcia dla najdalej oddalonego jednofazowego gniazda wtykowego

$$\Delta U_{\% \text{ obw. nr 1}} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 1200 \cdot 25}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 0,405$$

Spadek napięcia w wybranym obwodzie jest mniejszy od przyjętego za dopuszczalny poziom 3% zatem warunek jest spełniony.

$$I_{zn \text{ obw nr 1}} = \frac{P_i}{230 \cdot \cos \varphi} = \frac{1200}{230 \cdot 0,93} = 5,61 [A]$$

$$I_{dop YDY 3 \times 2,5 \text{ mm}^2} = 18,5$$

$$I_{zn \text{ obw. nr. 1}} \leq I_{dop. YDY 3 \times 2,5 \text{ mm}^2}$$

9. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla układu sieciowego TN – S dobrane zabezpieczenia powinny spełniać warunek samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania.

$$Z_c \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcia

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w określonym normą czasie (prąd przetężeniowy lub różnicowy)

Żyłą przewodu PE winna mieć kolor żółto-zielony, przewód neutralny N jasnoniebieski.

Mierzona impedancja pętli zwarcia w obwodzie gniazda wtykowego zabezpieczonego wyłącznikiem różnicowo-prądowym z członem nadprądowym P312 B16A 30mA umiejscowionym w tablicy T-2 powinna wynosić:

$$Z_s \leq \frac{230}{5 \cdot 16} = 2,875 \Omega$$

Zapewnienie obliczonych powyżej maksymalnych wartości impedancji pętli zwarcia zapewnia szybkie zadziałanie wyłączenia, nawet w przypadku uszkodzenia cz. różnicowo-prądowego.

Należy wykonać pomiary impedancji pętli zwarcia.

10. Połączenia wyrównawcze

We wszystkich tablicach umieścić szyny połączeń ekwipotencjalnych przystosowaną do montowania na wsporniku TH 35, do której doprowadzone zostają przewody wyrównawcze obejmujące:

- ✓ uziomy budynku
- ✓ przyłącze wodne
- ✓ przyłącze kanalizacyjne
- ✓ uziom fundamentowy
- ✓ metalowe elementy konstrukcji budynku
- ✓ metalowe elementy kotła, komina oraz piony instalacji c.o.

Minimalny przekrój przewodu wyrównawczego głównego – 10mm², wykonane przewodami DY.

Instalację połączeń wyrównawczych dodatkowych wykonać należy jako kabelkowe z takiego samego materiału jak przewody fazowe, przewody powinny być chronione od uszkodzeń mechanicznych, minimalny przekrój przewodu 2,5mm², wykonane przewodami DY.

11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako zabezpieczenia przeciwprzepięciowe projektuje się ochronnik Legrand ON 300 4P typu 1 + 2 (klasy B + C) umieszczony w tablicy T-G. Dobre zabezpieczenie wyłącznikiem nadprądowym S314 C40A. W rozdzielnicach obwodowych stosować ochronniki typu 2 (klasy C).

12. Instalacja telefoniczna

Centralę telefoniczną przenieść z pom. nr 27 do pom. nr 3. W pomieszczeniu 27 wykonać puszkę w której dokonać należy połączenia z projektowanym kablem światłowodowym wychodzącym w kierunku pom, nr 3. Kabel światłowodowy do zastosowań wewnętrznych, 12 włókien jednomodowych w standardzie ITU-T G.652.D.

Instalację zasilania gniazd telefonicznych wykonać pod tynkiem przewodami YTKSY 2X2X0,5. Gniazda telefoniczne montaż natynkowy na wysokości 0,7m.

13. Uwagi końcowe

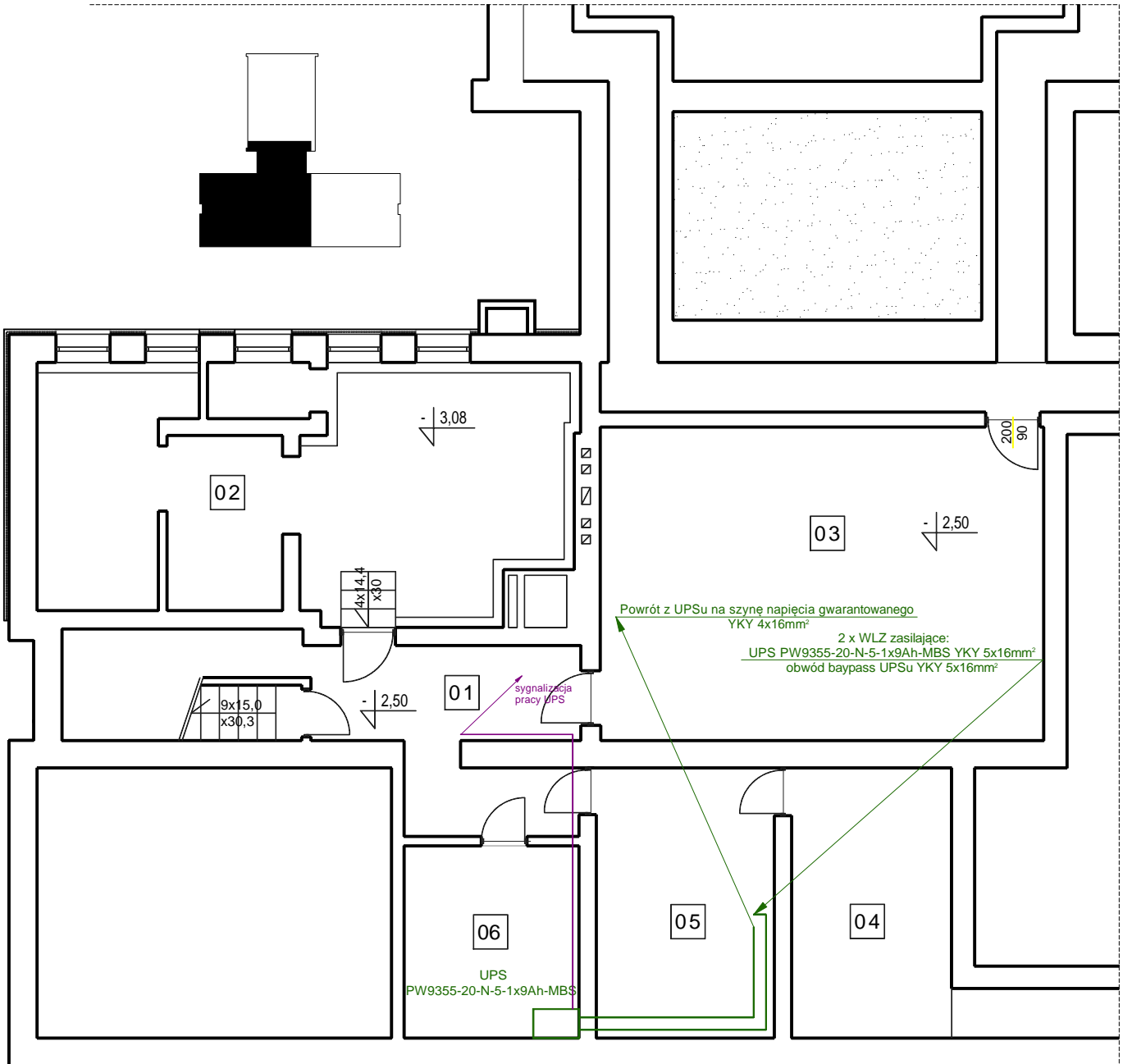
Wymienione w niniejszym opracowaniu materiały i urządzenia nie są wskazaniem wyrobu - służą tylko określeniu wymaganego standardu projektowanych urządzeń i mogą zostać zastąpione przez urządzenia równoważne

Całość instalacji elektrycznych wykonać zgodnie z polskimi normami i przepisami, a w szczególności z:

- Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych
- Instalacje Elektryczne-Warunki Techniczne z Komentarzem, wymagania odbioru i eksploatacji, wyd. COBO-PROFIL 1997 r.

Opracował:

RZUT PIWNIC SKALA 1:100



WYKAZ POMIESZCZEŃ PIWNIC

NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POSADZKA	POW. [m ²]
1	KORYTARZ	GRES	17.16
2	KOTŁOWNIA	GRES	33.30
3	ARCHIWUM	POSADZKA BETONOWA	35.31
4	POM. GOSPODARCZE	POSADZKA BETONOWA	11.24
5	POM. GOSPODARCZE	POSADZKA BETONOWA	12.52
6	POM. GOSPODARCZE	POSADZKA BETONOWA	8.74
RAZEM:			118.27



Spółka z o.o. 22-600 Tomaszów Lub., ul. Małejki 5. tel./fax (84) 664-47-54
e-mail: proweks@wp.pl www.proweks.pl

Obiekt	REMONT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI UL LWOWSKA 57		Nr rys.	2
Adres	Tomaszów Lubelski, ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski		Skala	
Inwestor	URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski		Skala	1:100
Tytuł rys.	Wewnętrzna instalacja elektryczna zasilanie i sterowanie UPS - Rzut piwnic			
Projektant	inż. Stanisław Dzirba	Specjalność Inst.-inż. w zakresie inż. i sieci elektr. Upr. nr ANB-513/1/18/82	11.12.2012r.	
Opracował	inż. Kamil Liput		11.12.2012r.	
Sprawdził	mgr inż. Mieczysław Babiuch	Specjalność Inst.-inż. w zakresie inż. i sieci elektr. Upr. nr BGPK-VI-8387/80/89	11.12.2012r.	

RZUT PARTERU SKALA 1:100

WYKAZ POMIESZCZEŃ PARTERU

NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POSADZKA	POW. [m ²]
1	WIARTOLAP	GRES	5.73
2	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.43
3	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	9.11
4	POM. GOSPODARCZE	GRES	2.82
5	GARAŻ	KOSTKA BRUKOWA	24.64
6	KORYTARZ	LASTRYKO	14.14
7	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.21
8	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	7.31
9	KORYTARZ	WYKŁADZINA/POS. CEM.	5.68
10	WC	TERAKOTA	3.24
11	POM. SOCJALNE	WYKŁADZINA/POS. CEM.	5.65
12	KŁATKA SCHODOWA	GRES	14.12
13	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	10.05
14	SALA KONFERENCYJNA	WYKŁADZINA/POS. CEM.	144.90
15	KORYTARZ	GRES	13.83
16	KORYTARZ	GRES	32.61
17	WC	TERAKOTA	8.21
18	WC	TERAKOTA	2.91
19	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.24
20	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.33
21	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.24
22	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.67
23	KORYTARZ	GRES	23.79
24	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.87
25	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	25.29
26	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	18.84
27	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	11.73
RAZEM:			471.59

Legenda:

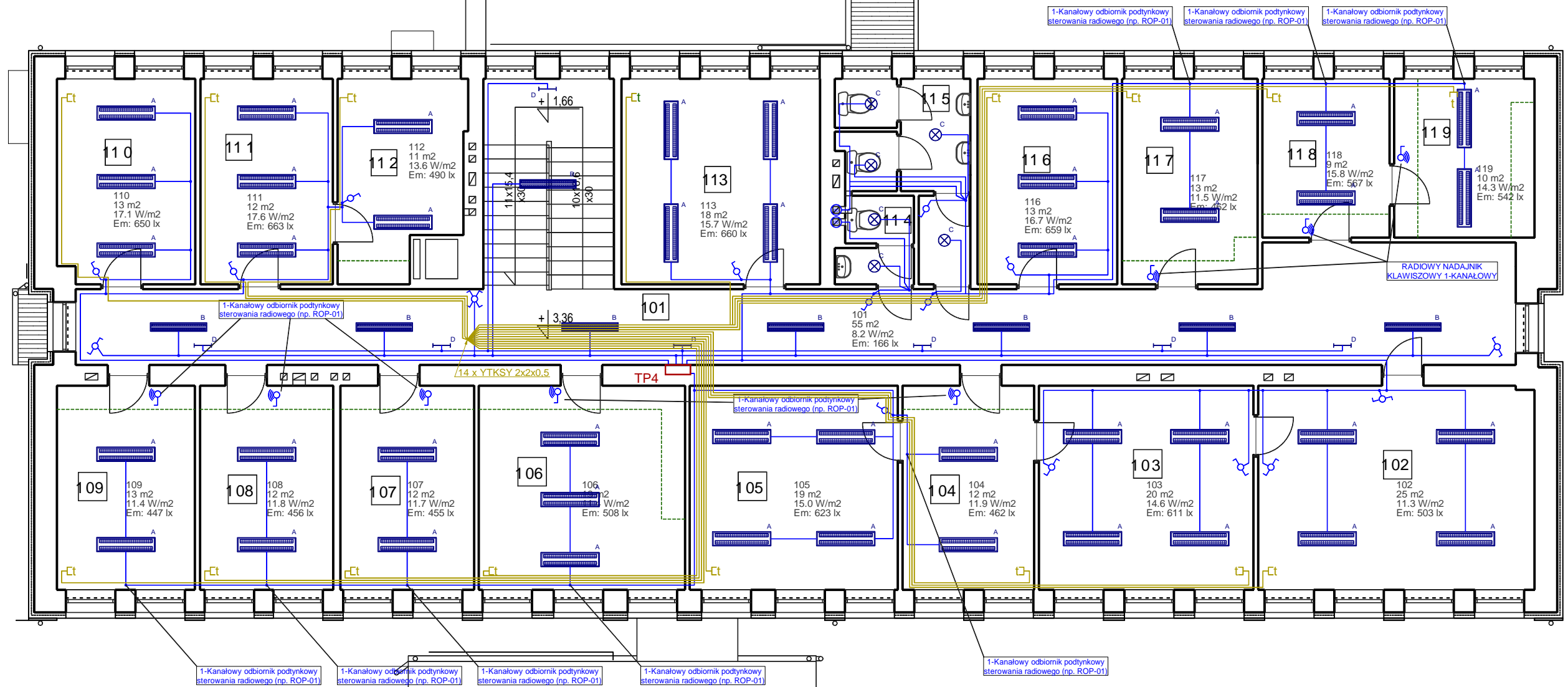
- instalacja oświetleniowa
- instalacja telefoniczna
- instalacja p. poż.



- A - KANLUX S.A. NOTUS 236 PAR NT (kat 4652)
- B - KANLUX S.A. XEDOS 228 NT-EVG (kat 8600)
- C - KANLUX S.A. IVO DL-38L (kat 7311)
- D - KANLUX S.A. KURS (kat 7540)
- E - KANLUX S.A. METEO DLP-150-GR (kat 04960)
- F - KANLUX S.A. TEAR B MTH-70-GR (kat 08061)



PROWEKS		Nr rys.
Obiekt	REMONT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI UL LWOWSKA 57	3
Adres	Tomaszów Lubelski, ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	
Inwestor	URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	Skala
Tytuł rys.	Wewnętrzne instalacje elektryczne oświetlenia, p. poż. telefoniczna - Rzut parteru	1:100
Projektant	inż. Stanisław Dzirba	11.12.2019
Opracował	inż. Kamil Lipuń	11.12.2019
Sprawdził	mgr inż. Mieczysław Babiuch	11.12.2019



WYKAZ POMIESZCZEŃ PIĘTRA

NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POSADZKA	POW. [m ²]
101	KORYTARZ	GRES	54,56
102	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	25,38
103	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	19,73
104	BIURO	GRES	12,10
105	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	19,14
106	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	18,96
107	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,30
108	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,25
109	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,69
110	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,66
111	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,23
112	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	10,58
113	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	18,38
114	WC	TERAKOTA	2,85
115	WC	TERAKOTA	8,64
116	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,94
117	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,56
118	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	9,10
119	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	10,04
RAZEM:			297,45

Legenda:

- instalacja oświetleniowa
- instalacja telefoniczna
- instalacja p. poż.

- A - KANLUX S.A. NOTUS 236 PAR NT (kat 4652)
- B - KANLUX S.A. XEDOS 228 NT-EVG (kat 8600)
- C - KANLUX S.A. IVO DL-38L (kat 7311)
- D - KANLUX S.A. KURS (kat 7540)
- E - KANLUX S.A. METEO DLP-150-GR (kat 04960)
- F - KANLUX S.A. TEAR B MTH-70-GR (kat 08061)



Obiekt	REMONT I STALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI UL LWOVSKA 57	Nr rys.	4
Adres	Tomaszów Lubelski, ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	Skala	
Inwestor	URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	Tytuł rys. Wewnętrzne instalacje elektryczne oświetlenia, p. poż. telefoniczna - Rzut piętra	
Projektant	inż. Stanisław Dzirba	Specjalność: inst.-inż. w zakresie inst. i sieci elektr. Upr. nr ANB-513/1/18/B/2	11.12.2019.
Opracował	inż. Kamil Liput		11.12.2019.
Sprawdził	mgr inż. Mieczysław Babiuch	Specjalność: inst.-inż. w zakresie inst. i sieci elektr. Upr. nr BGPK - VI-6387/BO/89	11.12.2019.

RZUT PARTERU SKALA 1:100

WYKAZ POMIESZCZEŃ PARTERU

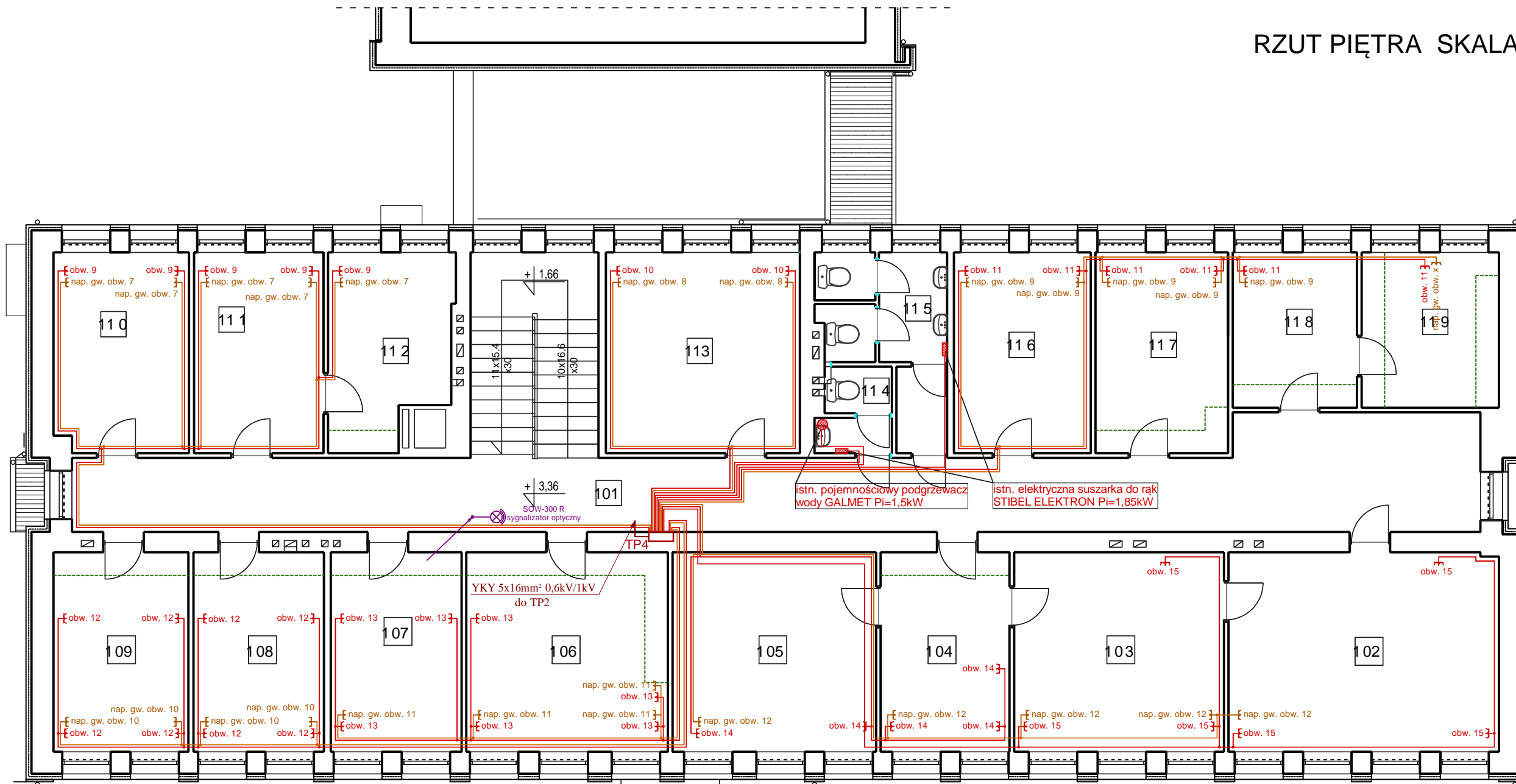
NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POSADZKA	POW. [m ²]
1	WIARTOLAP	GRES	5.73
2	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.43
3	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	9.11
4	POM. GOSPODARCZE	GRES	2.82
5	GARAŻ	KOSTKA BRUKOWA	24.64
6	KORYTARZ	LASTRYKO	14.14
7	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.21
8	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	7.31
9	KORYTARZ	WYKŁADZINA/POS. CEM.	5.68
10	WC	TERAKOTA	3.24
11	POM. SOCJALNE	WYKŁADZINA/POS. CEM.	5.65
12	KLATKA SCHODOWA	GRES	14.12
13	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	10.05
14	SALA KONFERENCYJNA	WYKŁADZINA/POS. CEM.	144.90
15	KORYTARZ	GRES	13.83
16	KORYTARZ	GRES	32.61
17	WC	TERAKOTA	8.21
18	WC	TERAKOTA	2.91
19	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.24
20	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.33
21	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.24
22	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.67
23	KORYTARZ	GRES	23.79
24	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12.87
25	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	25.29
26	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	18.84
27	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	11.73
RAZEM:			471.59

Legenda:

- instalacja gniazd 230V napięcia podstawowego
- instalacja gniazd 230V napięcia gwarantowanego
- instalacja sygnalizacji pracy UPS

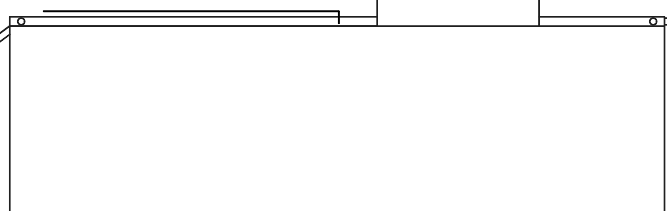


Obiekt	REMONT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI UL LWOVSKA 57	Nr rys.	5
Adres	Tomaszów Lubelski, ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	Skala	1:100
Investor	URZĘD MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	Projektant	inż. Stanisław Dzirba
Tytuł rys.	Wewnętrzne instalacje elektryczne - gniazda wtykowych 230V zasilania podstawowego i gwarantowanego, sygnalizacji pracy UPS - Rzut parteru	Opracował	inż. Kamil Liput
Projektant	inż. Stanisław Dzirba	Specjalność: Instal. i inż. w zakresie Instal. i sieci elektr. Upr. nr AB-513/18/82	11.12.2019
Opracował	inż. Kamil Liput	Specjalność: Instal. i inż. w zakresie Instal. i sieci elektr. Upr. nr BGPK - VI-8387/80/89	11.12.2019
Sprawdził	mgr inż. Mieczysław Babiuch		



WYKAZ POMIESZCZEŃ PIĘTRA

NR	NAZWA POMIESZCZENIA	POSADZKA	POW. [m ²]
101	KORYTARZ	GRES	54,56
102	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	25,38
103	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	19,73
104	BIURO	GRES	12,10
105	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	19,14
106	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	18,96
107	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,30
108	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,25
109	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,69
110	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,66
111	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,23
112	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	10,58
113	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	18,38
114	WC	TERAKOTA	2,85
115	WC	TERAKOTA	8,64
116	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,94
117	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	12,56
118	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	9,10
119	BIURO	WYKŁADZINA/POS. CEM.	10,04
RAZEM:			297,45



Legenda:

- instalacja gniazd 230V napięcia podstawowego
- instalacja gniazd 230V napięcia gwarantowanego
- instalacja sygnalizacji pracy UPS



Spółka z o.o. 22-600 Tomaszów Lub. ul. Matejki 5, tel./fax (84) 664-47-54 e-mail: proweks@wp.pl www.proweks.pl

Obiekt	REMONT/INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI UL LWOWSKA 57	Nr rys.	6
Adres	Tomaszów Lubelski, ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	Skala	
Inwestor	URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	Tytuł rys.	1:100
Projektant	inż. Stanisław Dzirba	Specjalność: inst. - inż. w zakresie inst. i sieci elektr. Upr. nr ANB-513/1/18/B2	11.12.2019.
Opracował	inż. Kamil Liput		11.12.2019.
Sprawdził	mgr inż. Mieczysław Babiuch	Specjalność: inst. - inż. w zakresie inst. i sieci elektr. Upr. nr BGPX - VI-8387/80/89	11.12.2019.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBÓT

- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych**
- 45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten**
- 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych**
- 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach**
- 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych**
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne**

**OBIEKT: REMONT BUDYNKU URZĘDU MIASTA
TOMASZOW LUBELSKI
UL. LWOWSKA 57, 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI**

TREŚĆ: Wewnętrzne instalacje elektryczne

**INWESTOR: URZĄD MIASTA TOMASZOW LUBELSKI
UL. LWOWSKA 57, 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI**

OPRACOWAŁ: inż. Stanisław Dzirba

Spis treści

CZEŚĆ OGÓLNA.....	4 str.
Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego	4 str.
Przedmiot i zakres robót objętych ST.....	4 str.
Określenia podstawowe, definicje.....	4 str.
Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5 str.
Dokumentacja robót montażowych.....	5 str.
Nazwy i kody:.....	6 str.
WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.....	6 str.
Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 2.....	6 str.
Rodzaje materiałów.....	6 str.
Kable i przewody.....	7 str.
Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.....	7 str.
Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt	8 str.
Sprzęt instalacyjny.....	8 str.
Gniazda wtykowe.....	8 str.
Sprzęt oświetleniowy.....	9 str.
Sprzęt do innych instalacji.....	10 str.
Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych.....	10 str.
WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI.....	10 str.
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3	10 str.
WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	10 str.
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4.....	10 str.
Transport materiałów	10 str.
WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	10 str.
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5....	10 str.
Montaż przewodów instalacji elektrycznych.....	10 str.
Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej....	11 str.
Instalacja połączeń wyrównawczych.....	12 str.
KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	12 str.
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 pkt 6....	12 str.
Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.....	12 str.
Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:.....	12 str.
WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	12 str.
Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7..	12 str.
Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej.....	13 str.
W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót	13 str.
ODBIÓR ROBÓT.....	13 str.
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8....	13 str.
Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających.....	13 str.
Odbiór międzyoperacyjny.....	13 str.
Odbiór częściowy.....	13 str.
Odbiór końcowy.....	13 str.

PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT.....	13 str.
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9.....	13 str.
Zasady rozliczenia i płatności.....	13 str.
DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	14 str.
Normy.....	14 str.
Ustawy.....	16 str.
Rozporządzenia.....	16 str.
Inne dokumenty i instrukcje.....	16 str.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

REMONT BUDYNKU URZĘDU MIASTA TOMASZÓW LUBELSKI UL. LWOWSKA 57, 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych, w tym szynoprzewodów montowanych poza rozdzielnicami,
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,

wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- ułożeniem drutu stalowego (dla instalacji prowadzonych w rurkach lub kanałach zamkniętych), ułatwiającego docelowe wciąganie zaprojektowanych przewodów (np. dla sieci teleinformatycznych),
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.3. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablone i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,

- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja) , ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją; .

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montażu montaż uchwytów do rur i przewodów,
- Montaż montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- Montaż montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

1.5. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia

zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

1.6. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45317000-2 Inne instalacje elektryczne

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.2.1. Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 3, 4, 5.

Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV; 3,6/6 kV; 6/10 kV; 8,7/15 kV; 12/20 kV; 18/30 kV, a przekroje żył: 16 do 1000 mm².

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240 mm², przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 1,5 mm².

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm² należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

Przewody szynowe służą do zasilania wewnętrznych magistrali energetycznych, obsługujących duże rozdzielnice instalacyjne, odbiorniki wielkiej mocy lub ich grupy, obwody rozdzielcze dla dużej liczby odbiorników zamontowanych w ciągach np. zasilanie dużej ilości silników lub opraw oświetleniowych zamontowanych liniowo.

Jako materiały przewodzące szynoprzewodów można stosować miedź i aluminium (aluminium pokryte niklem i ocynowane); szynoprzewody można montować wykonane w obudowie o określonym stopniu ochrony IP lub bez obudowy.

2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Drabinki instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budować skomplikowane ciągi drabinkowe.

Koryta i korytka instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od \varnothing 16 do \varnothing 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od \varnothing 16 do \varnothing 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być

gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od \varnothing 13 do \varnothing 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od \varnothing 7 do \varnothing 48 mm i sztywnych od \varnothing 16 do \varnothing 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie ostony kablone – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Kanały podłogowe poziome o wymiarach – szerokość 200, 250, 300, 350 i 400 mm należy wykonane z tworzyw sztucznych, blach aluminiowych jako perforowane lub pełne. Osprzęt kanałów podłogowych stanowią elementy ułatwiające prowadzenie instalacji oraz pokrywy i podłogowe punkty aktywacyjne (wyposażenie użytkowe) jak ramki i puszki montażowe wraz z wypustami do montażu osprzętu podtynkowego, z pierścieniem \varnothing 45 mm, różnego typu i innego. Montaż kanałów podłogowych może odbywać się w podkładzie betonowym, warstwie wyrównawczej (zatapiane w szlichcie o grubości 40 do 115 mm – z możliwością regulacji do 25 mm rzędnej góry kanału), a także w podłogach pustakowych lub podniesionych.

2.2.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablone przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metalu).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu – występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo – wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa \varnothing 60 mm, sufitowa lub końcowa \varnothing 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa \varnothing 70 mm lub 75 x 75 mm – dwu- trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Końcówki kablone, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.2.4. Sprzęt instalacyjny

1. **Łączniki** ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0÷2,5 mm².
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: do 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.2.5. **Gniazda wtykowe** ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i

przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5÷6,0 mm² w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- prąd znamionowy: 16A do 63A dla gniazd 3-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.2.6. Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- rysunki sposobu mocowania opraw,
- plan instalacji zasilającej oprawy,
- obliczenie rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń,
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych – występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem elektrycznym oznaczonych 0, I, II, III.

Wypusty sufitowe i ścienne powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1 mm² a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych oraz 300 V w pozostałych przypadkach.

Podział opraw oświetleniowych ze względu na rodzaj źródła światła:

- do żarówek,
- do lamp fluorescencyjnych (światłówek),
- do lamp rtęciowych wysokoprężnych,
- do lamp sodowych,
- do lamp ksenonowych.

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody do opraw; nadano oprawom następujące oznaczenie związane ze stopniami ochrony:

- zwykła IP 20
- zamknięta IP 4X
- pyłoodporna IP 5X
- pyłoszczelna IP 6X
- kroploodporna IP X1
- deszczoodporna IP X3
- bryzgoodporna IP X4
- strugoodporna IP X5
- wodoodporna IP X7
- wodoszczelna IP X8

W praktyce zdarza się, że dobrana oprawa oświetleniowa jednocześnie spełnia wymagania dotyczące ochrony przed wnikaniem ciał stałych i wody np. oprawa OUS 250 o stopniu ochrony IP 64/23 jest oprawą pyłoszczelną i bryzgoodporną w części, gdzie znajduje się lampa oraz zwykłą i deszczoodporną w części, gdzie znajduje się osprzęt stabilizacyjno-zapłonowy (minimalny wymóg ochronny dla opraw drogowych).

2.2.7. Sprzęt do innych instalacji

Należy stosować następujący sprzęt do instalacji:

- przyzywowej (dzwonki, gongi),
- telefonicznej (centrale, rozety, gniazda, wtyczki telefoniczne),
- antenowe (zbiorczej telewizji lub telewizji kablowej).

Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.3. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4

4.2. Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiekтового na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,

- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

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

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją

barwy zielonej i żółtej.

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

5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu – głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 pkt 6

6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

6.3. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7

7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8

8.2. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub

– ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji oraz oprav elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-559:2003

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-701:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-702:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

PN-IEC 60364-7-702:1999/Ap1:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

PN-IEC 60364-7-704:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-705:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.

PN-IEC 60898:2000

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 50146:2002 (U)

Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445:2002

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60664-1:2003 (U)

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U)

Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004

Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia

nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-E-04700:1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-93207:1998

Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999

Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93210:1998

Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw.

10.2.Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

10.3.Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

10.4.Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.