

**DOKUMENTY PRZETARGOWE**

**TOM 3**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

**ST-E. 03.01.00**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**ST-E.03.01-00 WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z przebudową istniejącej **Szkoły Podstawowej im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót elektrycznych, sporządzone zgodnie z obowiązującymi standardami, normami i przepisami oraz powszechnie uznanymi regułami technicznymi obejmującym w szczególności:

- wymagania w zakresie właściwości materiałów,
  - wymagania dotyczące sposobu wykonania oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych rodzajów robót,
  - określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przed miarą (zawarte na etapie szczegółowej specyfikacji technicznej)
  - wskazanie podstaw określających zasady przedmiarowania, a w przypadku braku podstaw opis zasad przedmiarowania.
- Ponieważ projekt elektryczny nie precyzuje jakim kryteriom mają odpowiadać poszczególne roboty, zamawiający (na podstawie ustawy Prawo o zamówieniach publicznych) określa swoje wymagania w specyfikacjach technicznych.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują „Wewnętrzne instalacje elektryczne”. W zakres robót części specyfikacji technicznej wchodzi:

- Roboty demontażowe
- Wewnętrzne linie zasilające i rozdzielnice;
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja gniazd wtyczkowych
- Instalacja siły i sterowania
- Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych;
- Instalacja ochrony przepięciowej;
- instalacja odgromowa i uziemiająca
- Próby i badania pomontażowe

**a w szczególności:**

- |        |  |      |                    |
|--------|--|------|--------------------|
| 1 d.1  | Demontaż opraw świetłówkowych -Oprawa 2x36W  | szt. | 23                 |
| 2 d.1  | Demontaż opraw żarowych porcelanowych lub plafonier przykręcanych  | szt. | 5                  |
| 3 d.1  | Demontaż opraw żarowych blaszanych otwartych zawieszanych szkolnych OSR  | szt. | 21                 |
| 4 d.1  | Demontaż łączników w obudowie z tworzywa sztucznego o natężeniu prądu do 25 A - ilość przyłączonych przewodów do 5   | szt. | 23                 |
| 5 d.1  | Demontaż gniazd wtyczkowych uszczelnionych o natężeniu prądu do 32 A - ilość biegunów 3 + 0 a  | szt. | 3                  |
| 6 d.1  | Demontaż łączników instalacyjnych metalowych i z tworzyw sztucznych -uszczelnionych o natężeniu prądu do 10 A - wyloty (wyłącznik lub przełącznik 1 biegunowy)       | szt. | 7                  |
| 7 d.1  | Demontaż gniazd wtyczkowych podtynkowych o natężeniu prądu do 63 A - ilość biegunów 2 + 0 podwójnych   | szt. | 16                 |
| 8 d.1  | Demontaż gniazd wtyczkowych natynkowych uszczelnionych o natężeniu prądu do 63 A - ilość biegunów 2 + 0 pojedyncze   | szt. | 9                  |
| 9 d.1  | Demontaż puszek z tworzyw sztucznych 4 - wylotowych uszczelnionych z odłączeniem przewodów o przekroju do 10 mm2   | szt. | 81                 |
| 10 d.1 | Demontaż z konstrukcji stalowej przycisków lub kasowników sygnałowo-akustycznych o 2 przyłączanych przewodach- Dzwonek i domofon                                     | szt. | 3                  |
| 11 d.1 | Demontaż przewodów kabelkowych o łącznym przekroju żył do 6 mm2 z podłoża drewnianego ze zdjęciem uchwytów, wykuciem kołków lub odkręceniem śrub o, m                |      | 440                |
| 12 d.1 | Demontaż przewodów o przekroju do 35 mm2 z rur instalacyjnych  | m    | 160                |
| 13 d.1 | Demontaż wsporników instalacji odgromowej i przewodów wyrównawczych ze ściany nie betonowej  | szt. | 32                 |
| 14 d.1 | Demontaż przewodów wyrównawczych i odgromowych z pręta o przekroju do 120 mm2 mocowanych na wspornikach na ścianie w ciągu pionowym                                  | m    | 128                |
| 15 d.1 | Demontaż przewodów wyrównawczych i odgromowych z pręta o przekroju do 120 mm2 mocowanych na wspornikach na ścianie w ciągu poziomym                                  | m    | 32                 |
| 16 d.1 | Demontaż przewodów wyrównawczych i odgromowych z płaskownika lub pręta mocowanych na dachu płaskim   | m    | 216                |
| 17 d.1 | Demontaż osłony odprowadzającego przewodu odgromowego na podłożu drewnianym, ceglany   | szt. | 16                 |
| 18 d.2 | Montaż przyłączy przewodami izolowanymi typu AsXS <sub>n</sub> lub podobnymi o przekroju do 4x25 mm2 z udziałem podnośnika samochodowego(Przewód układany po słupie) | szt. | 1                  |
| 19 d.2 | Kopanie rowów dla kabli w sposób ręczny w gruncie kat. III   | m3   | 27*0.4*0.8 = 8.640 |
| 20 d.2 | Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości do 0.4 m  |      | 27*2 = 54.000      |
| 21 d.2 | Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m w rowach kablowych ręcznie   | m    | 27                 |
| 22 d.2 | Ręczne rozebranie nawierzchni chodników z płyt chodnikowych betonowych 35x35x5 cm na podsypce piaskowej  | m2   | 5.5                |
| 23 d.2 | Nawierzchnie po robotach kablowych na chodnikach, wjazdach, placach z betonowej kostki brukowej o grubości 6 cm na podsypce piaskowej                                | m2   | 5.5                |

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

- 24 d.2 Zarobienie na sucho końca kabla 5-żyłowego o przekroju żył do 16 mm<sup>2</sup> na napięcie do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych szt. 2
- 25 d.2 Ułożenie rur osłonowych z PCW o śr.do 140 mm m 11
- 26 d.2 Zasypywanie rowów dla kabli wykonanych ręcznie w gruncie kat. III m<sup>3</sup> 27\*0.4\*0.6 = 6.480
- 27 d.3 Wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w cegle m 50
- 28 d.3 Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 30 mm<sup>2</sup> układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe-Przewód YDY-450/750 V 5x6mm<sup>2</sup> m 56
- 29 d.3 Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe m 5
- 30 d.3 Łączniki i przyciski instalacyjne bryzgoszczelne jednobiegunowe-wyłp.poż. 13186 "abb" szt. 1
- 31 d.3 Tablice rozdzielcze o masie do 100 kg-TABLICA TG szt. 1
- 32 d.3 Tablice rozdzielcze o masie do 50 kg-Rozdzielnica RK (kotłownia) szt. 1
- 33 d.3 Skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe o masie do 20 kg wraz z konstrukcją mocowaną do podłoża przez przykręcenie-Tablica T1 szt. 1
- 34 d.3 Skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe o masie do 20 kg wraz z konstrukcją mocowaną do podłoża przez przykręcenie-Tablica T2 szt. 1
- 35 d.3 Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w betonie głęb.do 8cm i śr.do 20mm szt. 4
- 36 d.3 Osadzenie w podłożu kołków metalowych kotwiących M10 w gotowych ślepych otworach w ścianie szt. 4
- 37 d.3 Montaż przepustów rurowych w stropach i ścianach z cegły o gr. do 2 cegły z mechanicznym przebiciem otworów – rura o śr. zewn. do 150 mm przepust.4
- 38 d.3 Mechaniczne wykucie bruzd dla rur: RKL G21, RS-P21, RS28 o śr.do 47 mm w cegle m 20
- 39 d.3 Montaż uchwytów pod rury winidurkowe układane pojedynczo z przygotowaniem podłoża mechanicznie – przykręcenie do kołków plastikowych w podłożu z cegły m 9
- 40 d.3 Rury winidurkowe o śr. do 47 mm układane n.t. na gotowych uchwytach m 9
- 41 d.3 Montaż uchwytów pod przewody kabelkowe układane pojedynczo z przyg.podłoża mechanicznie - przykręcanie do kołków plast.w podłożu beton. m 16
- 42 d.3 Obróbka na sucho kabli do 1 kV 5-żyłowych o przekroju żył do 16 mm<sup>2</sup> o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych szt. 2
- 43 d.3 Podłączenie przewodów kabelkowych w powłoce polwinitowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 2.5 mm<sup>2</sup>) szt. 66
- 44 d.4 Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w cegle m 720
- 45 d.4 Aparaty elektryczne o masie do 2.5 kg-Dzwonek grzechot.KBC-21,KBB-51,610 szt. 3
- 46 d.4 Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w betonie m 385
- 47 d.4 Mechaniczne wykucie bruzd dla rur: RKL G21, o śr.do 47 mm w cegle m 85
- 48 d.4 Rury winidurkowe karbowane (giętkie) układane p.t. w gotowych bruzdach(śr.do 23mm podłoże betonowe) Rura inst.karbowana typu RVKLn 23mm m 116
- 49 d.4 Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1/2 ceg. - śr.rury do 25 mm otw. 36
- 50 d.4 Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1 ceg. - śr.rury do 40 mm otw. 17
- 51 d.4 Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1 1/2 ceg. - śr.rury do 25 mm otw. 13
- 52 d.4 Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 2 ceg. - śr.rury do 25 mm otw. 13
- 53 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże betonowe) układany w tynku-Przewód YDY-750V 2x1,5mm<sup>2</sup> m 127
- 54 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże inne niż beton) układany w tynku Przewód YDYp-750V 2x1,5mm<sup>2</sup> m 65
- 55 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże z cegły) układany w tynku Przewód YDY-750V 2x1,5mm<sup>2</sup> m 220
- 56 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże betonowe) układany w tynku Przewód YDY-750V 3x1,5mm<sup>2</sup> m 200
- 57 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże betonowe) układany w tynku Przewód YDY-750V 4x1,5mm<sup>2</sup> m 100
- 58 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże inne niż beton) układany w tynku Przewód YDYp-750V 4x1,5mm<sup>2</sup> m 65
- 59 d.4 Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> układane w gotowych bruzdach na podłożu betonowym (Przewód YDYp 3x1,5 mm<sup>2</sup>) m 160
- 60 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże inne niż beton) układany w tynku Przewód YDYp-750V 3x1,5mm<sup>2</sup> m 180
- 61 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże inne niż beton) układany w tynku Przewód YDYp-750V 5x1,5mm<sup>2</sup> m 95
- 62 d.4 Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm<sup>2</sup> (podłoże betonowe) układany w tynku Przewód YDY-450/750 V 5x1,5mm<sup>2</sup> m 100
- 63 d.4 Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej z wykonaniem ślepych otworów mechanicznie w cegle szt. 112
- 64 d.4 Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej z wykonaniem ślepych otworów mechanicznie w betonie szt. 66
- 65 d.4 Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast. w podłożu betonowym szt. 26
- 66 d.4 Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast. w podłożu z cegły szt. 42
- 67 d.4 Montaż na gotowym podłożu puszek p.t.bakelitowych o śr.do 60mm-(osprzęt mocowany na wkręty) szt. 37

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

68 d.4	Montaż na gotowym podłożu puszek p.t. bakelitowych o śr.do 80mm; il. wylotów 4, przekrój przewodu 2.5 mm2	szt.	116
69 d.4	Montaż na gotowym podłożu odgałęźników z tworzyw szt.natynk.-wtynk.do 2.5mm2 przez przykręcenie - przewód kabelkowy 2.5mm2 (4 wyloty)	szt.	8
70 d.4	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast.w podłożu z cegły	szt.	8
71 d.4	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych jednobiegunowych, w puszcze instalacyjnej-j(wyłącznik podtynkowy z ramką systemu" Polo- Optima"	szt.	12
72 d.4	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych jednobiegunowych, w puszcze instalacyjnej-j(wyłącznik podtynkowy z ramką systemu" Polo- Optima" hermetyzowany) IP44	szt.	6
73 d.4	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych jednobiegunowych, przycisków w puszcze instalacyjnej-( przycisk "światło" systemu"Polo-Optima"	szt.	8
74 d.4	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych jednobiegunowych, przycisków w puszcze instalacyjnej-( przycisk "dzwonek" systemu"Polo-Optima"	szt.	1
75 d.4	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych świecznikowych w puszcze instalacyjnej-(przełącznik świecznikowy podtynkowy w ramce systemu"Polo -Optima" hermetyzowany IP44)	szt.	1
76 d.4	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych świecznikowych w puszcze instalacyjnej-(przełącznik świecznikowy podtynkowy w ramce systemu"Polo -Optima" IP20)	szt.	12
77 d.4	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych schodowych krzyżowych, dwubiegunowych w puszcze instalacyjnej (przełącznik schodowy podtynkowy w ramce systemu"Polo -Optima" IP20)	szt.	2
78 d.4	Przygotowanie podłoża pod oprawy oświetleniowe przykręcane na betonie mocowane na kołkach kotwiących (il.mocowań 2)	kpl.	99
79 d.4	Mechaniczne wycinanie otworów w płycie izolacyjnej z mechanicznym nawiercaniem (sufit podwieszony) cm obw.	90	
80 d.4	Przygotowanie podłoża pod oprawy oświetleniowe przykręcane na cegle mocowane na kołkach kotwiących (ilość mocowań 2)	kpl.	13
81 d.4	Montaż na gotowym podłożu opraw świetłówkowych w obudowie z tworzyw szt. - przykręcanych 4x18 - (A-) Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN PLUS PLX 4x18 W z dyfuzorem z mlecznego plexiglasu nr. 11ALPR4018RX IP20, kl.I do świetłówek liniowych T8- 18 W -sala lekcyjna na 1 piętrze	kpl.	11
82 d.4	Oprawa nastropowa (B)- Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN PLUS PLX 2x36 W z dyfuzorem z mlecznego plexiglasu nr. 11ALPR2036PX -IP20, kl. I do świetłówek liniowychT8- sale lekcyjne	kpl.	44
83 d.4	Oprawa nastropowa (C) - Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN PLUS PPAR 2x 36W nr. 11ALRP 2036 R2 do świetłówek liniowychT8- korytarze szkolne	kpl.	20
84 d.4	Oprawa nastropowa (C1)- Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN PLUS 1x58W asymetryczny nr.kat 11ALRP 1058 AS sale lekcyjne	kpl.	8
85 d.4	Montaż na gotowym podłożu opraw świetłówkowych w obudowie z tworzyw szt. - przykręcanych 2x36W -(C2)- Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN SPORT 2x 36W SLA Mat nr. 13ALRS 2036S2B, z siatką, IP20 Kl. I do świetłówek liniowych T8- hall- korytarz nr. 0/14 i 0/17 (hall służy jako sala ćwiczeniowa)	kpl.	11
86 d.4	Montaż na gotowym podłożu opraw oświetleniowych żarowych przykręcanych, końcowych- (D) - Plafoniera AMETYST2x18W IP65	kpl.	13
87 d.4	Oprawy świetłówkowe ( D-2 ) Oprawa Downlight POLO 20 2x26 W IP44 do świetłówek kompaktowych TC-D /G24 d3 26W- pomieszczenia toalet	kpl.	8
88 d.4	Montaż na gotowym podłożu opraw świetłówkowych tunelowych w obudowie z tworzyw szt. - przykręcanych -1x18W – przelotowych- (D1) - Oprawa nascienna AVR66 1x18 W IP 44 +wył+gn. wtyk schuco 16A	kpl.	1
89 d.4	Oprawy świetłówkowe tunelowe w obudowie z tworzyw sztucznych przykręcane końcowe 1x20 W- (Ew) oprawa ewakuacyjna ESCAPE ALU 2h z piktogramem	kpl.	6
90 d.4	Montaż pionowego podwieszenia opraw Downlight w toaletach	szt.	8
91 d.4	Podłączenie silników w obudowie normalnej - kable 3-żyłowe Cu do 6 mm2-wentylatory łazienkowe	szt.	5
92 d.4	Kompletowanie opraw świetłówkowych do 120 W (wmontowanie modułów awaryjnych)	szt.	14
93 d.4	Pomiary natężenia oświetlenia - pierwszy kpl. 5 pomiarów dok.na stanowisku	kpl.pom.	26
94 d.4	Pomiary natężenia oświetlenia - każdy dalszy kpl.pomiarów dok.na tym samym stanowisku	kpl.pom.	104
95 d.4	Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski lub bolce; przekrój żyły do 2.5 mm2	szt.	54
96 d.5	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w betonie	m	300
97 d.5	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych w cegle	m	1424
98 d.5	Rury winidurkowe karbowane (giętkie) układane p.t. w gotowych bruzdach(śr.do20mm podłoże z cegły)m		60
99 d.5	Rury winidurkowe o śr. do 20 mm układane p.t. w betonie w gotowych bruzdach	m	30
100 d.5	Rury winidurkowe o śr. do 20 mm układane p.t. w podłożu różnym od betonowego w gotowych bruzdach	m	24
101 d.5	Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm2 (podłoże betonowe) układany w tynku-Przewód kabelkowy miedz. YDYp 3x2,5; 750 V	m	320
102 d.5	Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm2 (podłoże inne niż beton) układany w tynku-Przewód kabelkowy miedz. YDYp 3x2,5; 750 V	m	600
103 d.5	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1/2 ceg. - śr.rury do40 mm otw.		18
104 d.5	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1 ceg. - śr.rury do 40 mm otw.		22
105 d.5	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast.w podłożu z cegły	szt.	30
106 d.5	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej z wykonaniem ślepych otworów mechanicznie w cegleszt.		236.000
107 d.5	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu na zaprawie cementowej lub gipsowej z wykonaniem ślepych otworów mechanicznie w betonie	szt.	11
108 d.5	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast.w podłożu betonowym	szt.	34
109 d.5	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast.w podłożu z cegły	szt.	25

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

110 d.5	Montaż na gotowym podłożu puszek p.t. bakelitowych o śr.do 80mm; il. wylotów 4, przekrój przewodu 2.5 mm <sup>2</sup> szt.		
78			
111 d.5	Puszki instalacyjne podtynkowe pojedyncze o śr.do 60 mm szt.	41	
112 d.5	Puszki instalacyjne podtynkowe podwójne o śr.do 60 mm szt.	44	
113 d.5	Montaż na gotowym podłożu puszek 75x75 z tworzywa szt. z wymiennymi wylotami o il. wylotów 4 i przekroju przewodów do 2.5 mm <sup>2</sup> - mocowanych przez przykręcenie szt.	9	
114 d.5	Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych podtynkowych 2-bieg. z uziemieniem 10A/2.5mm <sup>2</sup> przelotowych pojedynczych w ramach 2-krotnych(gniazdko systemu Polo -Optima IP20) szt.	86	
115 d.5	Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych podtynkowych 2-bieg. z uziemieniem 10A/2.5mm <sup>2</sup> przelotowych pojedynczych w ramach 1-krotnych-gniazdko systemu Polo -Optima IP20) szt.	36	
116 d.5	Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych podtynkowych 2-bieg. z uziemieniem 10A/2.5mm <sup>2</sup> przelotowych pojedynczych w ramach 5-krotnych(gniazdko systemu Polo -Optima IP20) szt.	30*2 = 60.000	
117 d.5	Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych bryzgoszczelnych 2-bieg.z uziemieniem przykręcanych 16A/2.5mm <sup>2</sup> -system Polo - Optima w wersji bryzgoszczelnej IP 44 szt.	7	
118 d.5	Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski lub bolce; przekrój żyły do 2.5 mm <sup>2</sup> szt.	93	
119 d.6	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1 ceg. - śr.rury do 40 mm otw.	2	
120 d.6	Montaż przepustów rurowych w ścianie - długość przepustu do 1 m - śr.zewnętrzna rury do 40 mm przepust.	2	
121 d.6	Montaż uchwyty pod przewody kabelkowe układane pojedynczo z przyg.podłoża mechanicznie - przykręcanie do kołków plast.w podłożu z cegłą	34	
122 d.6	Przewody kabelkowe n.t. o łącznym przekroju żył do 7.5 mm <sup>2</sup> na uchwytych odstępowych- ( Przewód YDY3x1,5 mm <sup>2</sup> ) m	34	
123 d.6	Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w cegle głęb.do 8cm i śr.do 10mm szt.	8	
124 d.6	Osadzenie w podłożu kołków metalowych kotwiących M10 w gotowych ślepych otworach w ścianie szt.	8	
125 d.6	Podłączenie przewodów kabelkowych w powłoce polwinitowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 2.5 mm <sup>2</sup> ) szt.	12	
126 d.6	Podłączenie silników w obudowie normalnej - kable 3-żyłowe Cu do 6 mm <sup>2</sup> szt.	2	
127 d.7	Mechaniczne wykucie bruzd dla rur: RKL18, RS-P16,RS22 o śr.do 47 mm w cegle m	8	
128 d.7	Mechaniczne wykucie bruzd dla przewodów wtykowych w betonie m	4	
129 d.7	Montaż przewodów uziemiających i wyrównawczych mocowanych na wspornikach ściennych na innym podłożu(Przewód DY 4 mm <sup>2</sup> ) m	15	
130 d.7	Rury winidurkowe o śr. do 20 mm układane p.t. w podłożu różnym od betonowego w gotowych bruzdach(Rura RB18) m	6	
131 d.7	Przewody izolowane jednożyłowe o przekroju żyły do 4 mm <sup>2</sup> wciągane do rur(Przewód DY 4mm <sup>2</sup> ) m	6	
132 d.7	Przewody uziemiające i wyrównawcze w budynkach mocowane na wspornikach ściennych na podłożu innym niż drewno(Bednarka FeZn 20x3 m	2	
133 d.7	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast.w podłożu betonowym szt.	1	
134 d.7	Montaż na rurach śr. do 30 mm uchwytów uziemiających skręcanych szt.	9	
135 d.7	Mechaniczne wykucie bruzd dla rur: RKL18, RS-P16,RS22 o śr.do 47 mm w betonie m	18	
136 d.7	Szyna wyrównania potencjałów (główna szyna uziemiająca) szt.	1	
137 d.7	Montaż przewodów uziemiających i wyrównawczych ułożonych luzem(przewód LY16mm <sup>2</sup> ) m	18	
138 d.7	Montaż złączy kontrolnych z połączeniem drut-płaskownik w instalacji odgromowej lub przewodów wyrównawczych szt.	2	
139 d.7	Malowanie szyn przewodu wyrównawczego z Fe Zn 25x4 m	2	
140 d.7	Montaż końcówek przez zaciskanie - przekrój żył do 16 mm <sup>2</sup> szt.	8	
141 d.7	Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski lub bolce; przekrój żyły do 4 mm <sup>2</sup> szt.	19	
142 d.7	Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski lub bolce; przekrój żyły do 16 mm <sup>2</sup> szt.	8	
143 d.8	Wykucie bruzd dla rur RKL28, RS37 w cegle m	60	
144 d.8	Montaż uziomów poziomych w wykopie o głębokości do 0.6 m; kat.gruntu III- m	190	
145 d.8	Rury winidurkowe karbowane (giętkie) o śr.do 26 mm układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż beton-rura ICTA 3422 fi 25mm m.	17	
146 d.8	Rury winidurkowe karbowane (giętkie) o śr.do 26 mm układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż beton (ICTL 3422 fi 25mm) m.	50	
147 d.8	Zwody poziome instalacji odgromowej na dachu i dymniku stromym-Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 8- mm szt.	96	
148 d.8	Zwody pionowe instalacji odgromowej na dachu lub dymniku stromym-Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 10mm szt.	13	
149 d.8	Przewody uziemiające i wyrównawcze w budynkach ułożone luzem m.	17	
150 d.8	Przewody odgromowe o łącznym przekroju do 50 mm <sup>2</sup> wciągane do rur(Drut stalow fi 8 mm) m.	78	
151 d.8	Przewody instalacji odgromowej nienapężane poziome na dachu na kominach (połączenia kominków .wywietrzników i masztów) z drutu fi 8 mm m	28	
152 d.8	Łączenie pręta o śr.8 mm na dachu za pomocą złączy skręcanych uniwersalnych krzyżowych szt.	47	
153 d.8	Montaż złączy do rynny okapowej na dachu w instalacji uziemiającej i odgromowej szt.	26	
154 d.8	Montaż skrzynek rewizyjnych w ziemi- (obudowa doziemna zacisku probierczego z PCV DEHN nr. 549001(264x360x255mm) bez zacisku probierczego kpl.	11	
155 d.8	Montaż złączy kontrolnych z połączeniem drut-płaskownik w instalacji uziemiającej i odgromowej szt.	11	
156 d.8	Rusztowania ramowe warszawskie jednokolumnowe wys. do 8 m kol.	11	
157 d.8	Badania i pomiary instalacji piorunochronnej (pierwszy pomiar) szt.	1	
158 d.8	Badania i pomiary instalacji piorunochronnej (każdy następny pomiar) szt.	10	
159 d.9	omiary rozdzielnic prądu zmiennego lub stałego niskiego napięcia do 20 pól szt	3	
160 d.9	prawdzenie i pomiar kompletnego 1-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia pomiar.	29	
161 d.9	prawdzenie i pomiar kompletnego 2,3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia pomiar.	8	
162 d.9	erwszy pomiar skuteczności ochrony pomiar.	1	
163 d.9	następny pomiar skuteczności ochrony pomiar.	196	

164 d.9	pierwszy pomiar uziemienia ochronnego lub roboczego	miar.	2
165 d.9	Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania - pierwsza próba działania wyłącznika różnicowoprądowego	prób.	8
166 d.9	Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania - następna próba działania wyłącznika różnicowoprądowego	prób.	8
167 d.10	Skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe o masie do 10 kg wraz z konstrukcją mocowaną do podłoża przez przykręcenie		
	Tablice Rg,	szt.	1
168 d.10	Kopanie rowów dla kabli w sposób ręczny w gruncie kat. III	m3	36*0.4*0.8 = 11.520
169 d.10	Ułożenie rur osłonowych z PCW o śr.do 140 mm	m	5
170 d.10	Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości do 0.4 m	m	72.000
171 d.10	Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m w rowach kablowych ręcznie	m	36
172 d.10	Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w budynkach, budowlach lub na estakadach z mocowaniem	m	15
173 d.10	Ręczne rozebranie nawierzchni chodników z kostki brukowej grub.6 cm cm na podsypce piaskowej	m2	3
174 d.10	Nawierzchnie po robotach kablowych na chodnikach, wjazdach, placach z betonowej kostki brukowe o grubości 6 cm na podsypce piaskowej	m2	3
175 d.10	Zarobienie na sucho końca kabla 5-żyłowego o przekroju żył do 16 mm2 na napięcie do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych	szt.	2
176 d.10	Ułożenie rur osłonowych z PCW o śr.do 140 mm	m	4
177 d.10	Badanie linii kablowej N.N.- kabel 5-żyłowy	odc.	1
178 d.10	Zасыpywanie rowów dla kabli wykonanych ręcznie w gruncie kat. III	m3	8.640
179 d.10	Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm2 (podłoże z cegły) układany w tynku Przewód YDY-750V		
	2x1,5mm2	m	2
180 d.10	Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm2 (podłoże betonowe) układany w tynku Przewód YDY-750V		
	3x1,5mm2	m	3
181 d.10	Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm2 (podłoże betonowe) układany w tynku Przewód YDY-750V		
	4x1,5mm2	m	4
182 d.10	Montaż na gotowym podłożu puszek p.t.bakelitowych o śr.do 60mm-(osprzęt mocowany na wkręty)	szt.	3
183 d.10	Montaż na gotowym podłożu odgałęźników z tworzyw szt.natynk.-wtynk.do 2.5mm2 przez przykręcenie - przewód kabelkowy 2.5mm2 (4 wyloty)	szt.	1
184 d.10	Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast.w podłożu z cegły	szt.	3
185 d.10	Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych jednobiegunowych, w puszcze instalacyjnej-(wyłącznik podtynkowy z ramką systemu" Polo- Optima" hermetyzowany) IP44	szt.	1
186 d.10	Przygotowanie podłoża pod oprawy oświetleniowe przykręcane na cegle mocowane na kołkach kotwiących (ilość mocowań 2)	kpl.	2
187 d.10	Montaż na gotowym podłożu opraw oświetleniowych żarowych przykręcanych, końcowych- (D) - Plafoniera AMETYST2x18W IP65	kpl.	2
188 d.10	Przewód kabelkowy płaski - łączny przekrój żył do 7.5 mm2 (podłoże inne niż beton) układany w tynku-Przewód kabelkowy miedz. YDYp 3x2,5; 750 V	m	9
189 d.10	Montaż na gotowym podłożu puszek 75x75 z tworzywa szt. z wymiennymi wylotami o il. wylotów 4 i przekroju przewodów do 2.5 mm2 - mocowanych przez przykręcenie	szt.	1
190 d.10	Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych bryzgoszczelnych 2-bieg.z uziemieniem przykręcanych		
	16A/2.5mm2-system Polo - Optima w wersji bryzgoszczelnej IP		

**Aprobata Techniczna** - obowiązująca na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane wbudowywane na trwałe do konstrukcji. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo budowlane" wydanym przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

**bednarka ocynkowana** - wyrób hutniczy w postaci płaskownika o znacznej długości i przekroju poprzecznym prostokątnym z ochronną warstwą cynku grub min 0,2mm

**.bruzda instalacyjna**-zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku,specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych

**Dziennik budowy** - oznacza oficjalny dziennik budowy, przechowywany przez Wykonawcę na placu budowy, zgodnie z polskim prawem budowlanym (Dziennik Budowy).

**Inspektor (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego)** - osoba wyznaczona przez Inwestora do nadzoru nad prawidłowym przebiegiem procesu inwestycyjnego.

**certyfikacja zgodności** - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;

**certyfikat zgodności**- dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami lub specyfikacjami technicznymi.

**Części jednocześnie dostępne** - przewody lub części przewodzące urządzenia, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka lub zwierzę. Są nimi części czynne przewodzące dostępne i obce, przewody ochronne i uziomy.

**Część przewodząca dostępna** - część przewodząca instalacji elektrycznej, dostępna dla dotyku palcem probierczym według PN/E-08507, która może zostać dotknięta, i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się pod napięciem, lecz może znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia.

**Część przewodząca obca** - część przewodząca nie będąca częścią urządzenia ani instalacji elektrycznej, która może *znaleźć* się pod określonym potencjałem (zwykle pod potencjałem ziemi). Zalicza się do nich metalowe konstrukcje, rurociągi przewodzące, podłogi i ściany

**dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

**Drut stalowy ocynkowany**- wyrób hutniczy w postaci pręta o znacznej długości i małym przekroju poprzecznym kołowym z ochronną warstwą cynku grub. min.0,2 mm

**deklaracja zgodności** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

**okumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

**Dziennik budowy** - oznacza oficjalny dziennik budowy, przechowywany przez Wykonawcę na placu budowy, zgodnie z polskim prawem budowlanym (Dziennik Budowy).

**Inspektor (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego)** - osoba wyznaczona przez Inwestora do nadzoru nad prawidłowym przebiegiem procesu inwestycyjnego

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Kąt ochronny zwodu pionowego** - kąt wyznaczony przez osł zwodu i powierzchnię ograniczającą strefę ochronną.

**Kąt ochronny zwodu poziomego** - kąt między płaszczyzną pionową przechodzącą przez zwód a powierzchnią ograniczającą strefę ochronną.

**Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Księga Obmiarów** -akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywania robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników.

Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Norma** - dokument przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalający - do powszechnego i wielokrotnego stosowania - zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie.

**Normy zharmonizowane** - normy krajowe przenoszące europejskie normy zharmonizowane, ustanowione przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery opublikowano w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich.

**odbior instalacji** - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.

**Obostrzenie** - wszelkie dodatkowe wymagania dotyczące linii, dla której wymagane jest zwiększone bezpieczeństwo.

**Odbiór częściowy** - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

**Odbiór końcowy** - odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

**Odbiór międzyoperacyjny** - odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonywania robót.

**Ogranicznik przepięć** - urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych ochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego. -

**polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej - poprzez wpis do dziennika budowy, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.

**projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przedmiar Robót**- rozbić robót na czynności podstawowe konieczne do wykonania, określające ich ilość, zestawione w porządku technologicznym

**Przewody linii energetycznych** - materiały służące do przesyłania energii elektrycznej, w wybrane miejsce.

**Przewód odprowadzający** - odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym.



## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

**Przewód uziemiający** - przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem.

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed układaniem przewodów mających na celu zapewnienie możliwości ułożenia przewodów zgodnie z dokumentacją;

**Przylącze** - linia odgałęźna w elektroenergetycznej sieci rozdzielczej o napięciu do 1 kV, połączona z wewnętrzną instalacją zasilającą, w miejscu stanowiącym granicę własności między dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej.

**Rezystancja uziemienia** - rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia.

**rura osłonowa** - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji elektrycznej;

**rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizacje urządzeń elektrycznych;

**Rusztowania** - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu.

**Skrzyżowanie** - pokrywanie lub przecinanie się dowolnej części rzutu poziomego dwóch lub więcej linii energetycznych lub linii energetycznej z drogą komunikacyjną, budynkiem lub budowlą.

**Strony procesu inwestycyjnego** - wszystkie strony uczestniczące w procesie inwestycyjnym mające wpływ na przebieg realizacji robót w zakresie rozumienia ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami. Uczestnikami procesu Inwestycyjnego zgodnie z Ustawą j.w. są Inwestor, Generalny Wykonawca, Inspektor Nadzoru Budowlanego, Kierownik Budowy lub Robót.

**Szczegółowe wymagania** - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w specyfikacjach technicznych lub w dyrektywach Unii Europejskiej innych niż dyrektywy nowego podejścia.

**Urządzenie piorunochronne (LPS)** - kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów. Składa się ono z zewnętrznego i wewnętrznego urządzenia piorunochronnego.

**Urządzenie ręczne** - urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego użytkowania, przy czym silnik (jeżeli jest) stanowi integralną część tego urządzenia.

**Urządzenie stałe** - urządzenie nieruchome przymocowane do podłoża lub dowolnej innej konstrukcji stałej.

**Uziom** - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.

**Uziom fundamentowy naturalny** - uziom w postaci stopy lub ławy fundamentowej ze zbrojeniem przystosowanym do połączenia z naturalnymi lub sztucznymi przewodami odprowadzającymi i z przewodem uziemiającym.

**Uziom fundamentowy sztuczny** - uziom w postaci taśmy lub pręta w otulinie betonowej.

**Uziom naturalny** - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie, w innym celu niż uziemienie.

**Uziom pionowy** - uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.

**Uziom poziomy** - uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.

**Uziom sztuczny** - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie w celu uziemienia.

**Wewnętrzna instalacja zasilająca** - instalacja elektryczna od granicy własności urządzeń do zacisków wyjściowych urządzenia pomiarowego (licznik lub pomiarowy przekładnik prądowy).

**Wewnętrzne urządzenie piorunochronne** - zespół dodatkowych środków uzupełniających zewnętrzne urządzenie piorunochronne, pozwalających na zredukowanie elektromagnetycznych efektów prądu piorunowego wewnątrz chronionej przestrzeni.

**Zacisk probierczy (kontrolny)** - rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle po łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.

**Linia kablowa niskiego napięcia** - napięcie międzyprzewodowe tej linii wynosi 380 V.

**Linia kablowa średniego napięcia** - napięcie międzyprzewodowe tej linii wynosi 15 kV.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabla.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej****1.6.1 Skróty** - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST - Specyfikacje Techniczne

PZJ - Program Zapewnienia Jakości

PN - Polska Norma

BN - Branżowa Norma

ZN - Zakładowa Norma

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

nn - niskie napięcie

SN - Średnie Napięcie

PCW, PCV - Polichlorek winylu

PURT- Powszechnie uznane reguły techniczne

**1.7.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględniać ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora.

**1.7.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, podaje lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekazuje dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

**1.7.2. Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- dostarczoną przez Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

**1.7.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. A jeśli w umowie nie zostało to określone obowiązuje następująca kolejność:

1. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
2. Dokumentacja projektowa i instrukcje montażowe dostawców maszyn i urządzeń
3. Przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

**1.7.4. Rysunki Wykonawcy**

Jeżeli podczas wykonywania Robót okaże się konieczne wykonanie dodatkowych Rysunków, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi brakujące Rysunki do zatwierdzenia, bez dodatkowych kosztów.

Rysunki powykonawcze:

Wykonawca jest zobowiązany bezzwłocznie wykonać poprawki dokumentacji i rysunków otrzymanych od Inspektora zgodnie z modyfikacjami wykonanymi podczas Robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Rysunki powykonawcze w czystej zrozumiałej formie w trzech kopiach dla każdej zamkniętej sekcji Robót, przekazanej do użytku, specjalistycznej firmie lub Inwestorowi, zgodnie z Polskimi Normami, nie później niż 14 dni przed ostatecznym odbiorem.

**1.7.5. Organizacja ruchu.**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego, w okresie trwania realizacji robót aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia wewnętrznego terenu placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

**1.7.6. Ochrona środowiska.**

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

**1.7.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

**1.7.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

**1.7.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

**1.7.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo lub gabarytowo ładunków (estakada) i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora.

**1.7.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

**1.7.12. Zgodność z wymaganiami zezwoleń**

W ciągu czterech tygodni od podpisania porozumienia Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z Programem.

Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i powinien umożliwić instytucji wykonanie inspekcji i sprawdzenia Robót. Ponadto, powinien on umożliwić instytucji uczestniczenie w procedurach, badaniach i kontroli, które jednak nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności związanych z Umową

**2. MATERIAŁY****2.1 Źródła uzyskania materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania Inspektorowi, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji w czasie realizacji robót.

**Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z rysunkami, specyfikacją oraz zaleceniami Managera Projektu (Inżyniera).**

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem.

Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym kolejnym zakupem partii materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inżynierowi próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia, Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza że wszystkie materiały z tego źródła zostaną dopuszczone do wbudowania. Materiały wykorzystane z demontażu powinny być całkowicie sprawne i uzyskać przed wbudowaniem pozytywną opinię Inżyniera

**2.1.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.**

- certyfikat zgodności z wymaganiami PN
- oznaczenie wyrobów znakiem CE lub znakiem bezpieczeństwa B.
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione i niezależne laboratorium badawcze
- znak jakości wyrobu Q

**2.1.3. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inżyniera (inspektora nadzoru). Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Proponowane materiały zamienne innej marki, powinny posiadać te same lub lepsze parametry i charakterystyki jak materiały określone w dokumentacji przetargowej.

**2.1.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich przyjęciem i nie opłaceniem.

**2.2 Materiały zastosowane****2.2.1. Rozdzielnice i tablice**

- Tablica rozdzielcza TG

- Tablice T1, T2, Rg

**2.2.2. Przewody i kable**

Przewód AsXSn-0,6/1kV 4x25 RMC

Przewód DY-750V 4mm<sup>2</sup>

Przewód z żyłą Cu LgY-450/750V, 4 mm<sup>2</sup>

Przewód z żyłą Cu LgY-450/750V, 16 mm<sup>2</sup>

Przewód YDY-750V3x1,5mm<sup>2</sup>

Przewód YDY-750V 3x1,5mm<sup>2</sup>

Przewód YDY-450/750 V 3x1,5mm<sup>2</sup>

Przewód YDY-450/750 V 4x1,5mm<sup>2</sup>

Przewód YDY-450/750 V 5x1,5mm<sup>2</sup>

Przewód YDY-450/750 V 5x6mm<sup>2</sup>

Przewód YDyp-750V 2x1,5mm<sup>2</sup>

Przewód YDyp-750V 3x1,5mm<sup>2</sup>

Przewód kabelkowy miedz. YDyp 3x2,5; 750 V

Przewód YDyp-750V 5x1,5mm<sup>2</sup>

Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x4 mm<sup>2</sup>

Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x16 mm<sup>2</sup>

**2.2.3. Oprawy oświetleniowe, źródła światła i osprzęt oświetleniowy**

Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN PLUS PLX 4x18 W z dyfuzorem z mlecznego plexiglasu

nr.11ALPR4018RX IP20, kl. I do świetlówek liniowychT8-

Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN PLUS PLX 2x36 W z dyfuzorem z mlecznego plexiglasu

nr.11ALPR2036PX -IP20, kl. I do świetlówek liniowychT8-

Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN PLUS 1x58W **asymetryczny** nr.kat 11ALRP 1058 AS

Oprawa nastropowa rastrowa RUBIN SPORT 2x 36W SLA Mat nr. 13ALRS 2036S2B, z siatką, IP20 Kl. I do świetlówek liniowych T8-

Oprawa Plafoniera - AMETYST2x18W IP65

Oprawa nacienna AVR66 1x18 W IP 44 z wyłącznikiem +gniazdo schuko

Oprawa awaryjna ewakuacyjna typu Ew - ESCAPE ALU 2h z piktogramem

Zapłonnik do świetlówek ZT-A 4-22W

Zapłonnik do świetlówek ZT-E 40/1, 4-40 W

światłówki L 840 /36W

światłówki L 840 /18W

światłówki L 840 /36W

Światłówka kompakt.Elektronik PLE/C 9W

Światłówka kompakt.Elektronik PLE/C 18 W

Światłówka comp. PLE-AMBIANCE PRO 23 W

Aw - moduł awaryjny 2h do opraw

**2.2.4 Gniazda wtyczkowe, osprzęt łączeniowy i osprzęt rozdzielczy**

przycisk klaw.p/t.16 A, 250 V,1 bieg. "światło" system "Polo- optima", IP20

przycisk klaw.p/t.16 A, 250 V,1 bieg. "dzwonek" system "Polo- optima", IP20

Gniazdo wtyczkowe 2 x16A +PE. system Polo - Optima IP 20

Gniazdo wtyczkowe 2 x16A +PE. system Polo - Optima w wersji bryzgoszczelnej IP 44

Gniazdo wtyczkowe 2 x16A +PE. system Polo - Optima DATA IP 20

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

Łącznik p/t Polo System - 1-biegunowe  
Łącznik p/t Polo System - 1-biegunowe hermetyzowany IP44  
Łącznik p/t Polo System - świecznikowy  
Łącznik p/t Polo System - świecznikowy hermetyzowany IP44  
Łącznik p/t schodowy z podświetleniem (przełącznik schodowy podtynkowy w ramce systemu "Polo - Optima" IP20)  
Ramka dla osprzętu podtynkowego pojedyncza  
Ramka dla osprzętu podtynkowego podwójna  
Ramka dla osprzętu podtynkowego 5-krotna  
wyłącznik p.poż 13186 abb -IP55  
Puszka z twor.p/t okrągła modułowa końcowa, PK-60 dla osprzętu mocowanego na wkręty  
Puszka okrągła uniwers.PO-80 z pokrywą p/t  
Puszki n/t-w/t, jednokrotne PK 60  
Puszki n/t-w/t, dwukrotne PK 60  
Odgałęźnik 4x4mm<sup>2</sup> JP-20  
Złączka gwin.B2,5/12 2,5mm<sup>2</sup> 380V nf.2.1.12  
Płytki odgałęźne 5-tor. 2,5 mm<sup>2</sup>  
Płytki odgałęźne 5-tor. 4 mm<sup>2</sup>  
Uchwyty UD 22  
komplet uszczelniający do ramek POLO

**2.2.5. Listwy i rury osłonowe**

Rura inst.z PCW sztywna, średnia RVS-37mm  
Rura inst.karbowana typu RVKLn 23mm  
Rura elektroins.PVC gładka,b.lekka RB18  
Rura instalacyjna gładka RB 20 mm  
Rura giętka ICTA 3422, śr. 63 o wysokiej odporności na udary  
Rura instalacyjna giętka karbowana typu ICTA 3422 fi 25mm(wg. JANOPLAST)  
Rura instalacyjna giętka gładka typu ICTL 3422 fi 25mm(wg. JANOPLAST)  
Złączka kompensacyjna do rur ZCL 21  
Złączka rury fi 63  
złączki ZCI 18  
Osłona rurowa giętka do kabli DVK fi 75 mm

**2.2.6. Materiały pomocnicze**

Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)  
Bednarka stalowa ocynkowana 25x4 mm  
Druty stal.okrągłe, twarde, ocynk.fi 6-8mm  
Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 8-14 mm  
blacha ołowiana  
linki stalowe ocynkowane fi 2mm  
Haki do muru  
ściągarki ze śrubami zakończonymi oczkami  
Emalia ftalowa modyfikow. og. stos.żółta i zielona  
Folia poliet. izolacyjna, grub.0,6-1,0 mm  
Piasek uszlachetniony  
Bale igł.obrzn.wymiar.gr.50-100mm kl.II  
Deski igł.obrzn.wymiar.gr.19-25mm,kl.II  
Płyty rusztowaniowe pomostowe robocze  
Płyty rusztowan.pomostowe komunikacyjne  
woda  
śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

Sruby stalowe ocynkowane M-8  
Obudowa zacisku probierczego doziemna z PCV DEHN nr. 549001(264x360x255mm  
bez zacisku probierczego  
Uchwyt pętlicowo-śrub. Up 16/4-10 mm<sup>2</sup>  
Uchwyt odciągowy SO 158.1, 4x16-35 mm<sup>2</sup>  
Hak wieszakowy średni SOT 21.116  
Zacisk odgałęźny SL 4.25  
Uchwyt na rurę fi 60 mm (2cal)  
uchwyt do rur do śr. do 30mm  
Zacisk 2-przelot.do inst. uziemień wyrównawczych  
Zacisk K-313a przewód-rura spadowa 100mm  
Zacisk do połączeń przewód-rynną K-314  
Złączka odgałęźna K-315a,2 wylotowa mostk.  
Złączka przelotowa kontrolna K-422  
Złączka przelotowa zwodu pionowego K-317  
Złączka ocynk.odgałęźna uniwer.K-411  
złącze rynnowe St/Zn DEHN-339060  
uchwyty pod przewody kabelkowe  
Wspornik z wewnęt.gwintem T M8 uniwersal.  
Zacisk przyłączowy Cu dla blachy od 4 mm  
Szyna ekwipotencjalizacyjna typ K 12  
Końcówka kablowa na żyłach Cu K 4 mm<sup>2</sup>  
Końcówka kablowa na żyłach Cu K 16 mm<sup>2</sup>  
Opaska kablowa OKi - ocechowana  
uchwyty kablowe uniwersalne typ UKU  
uchwyty uniwersalne typu UKU  
Słupek bet. oznaczeniowy, pomiarowy SO  
Kolek kotwiący fi 5mm (U-569)  
Kolek kotwiący fi 10mm, długości 150mm  
Kołki rozporowe plastikowe fi 6 mm

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

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu modernizacji budynku wg zasad niniejszych ST są:

- przewody, wg PN-90/E-01201 ; PN-90/E-05023
- osprzęt, wg PN-92/M-51004/01 ; PN-89/E-05028 ; PN-E-05033 : 1994
- rozdzielnie, wg PN-87/E-05110/01/02/03/05  
PN-92/E-06150/51  
PN-92/E-08106  
PN-IEC 439-1+AC : 1994

**2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych .

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę zgodnie z planem zagospodarowania placu budowy

**3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu- który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PB.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową.

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Tam gdzie dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

**3.1 Sprzęt ogólnie budowlany i elektro narzędzia**

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- elektronarzędzia, (wiertarka, elektromłot, przecinarka)
- spawarka transformatorowa lub prostownikowa,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.
- bruzdownica dwutarczowa
- prościarka – walcarka do drutu
- odkurzacz przemysłowy
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa gruntu
- pograżacz uziomów
- Zespół prądowórczy jednofazowy 2,5 kVA
- Rusztowania przesuwne

**4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu musi zapewniać, że roboty będą wykonane i zakończone zgodnie z Kontraktem.

Pojazdy używane przez Wykonawcę na drogach publicznych muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń osi i innych. Po uprzednim poinstruowaniu przez Inspektora, środki transportu nie odpowiadające tym warunkom będą usunięte z placu budowy.

Wykonawca powinien utrzymywać wszystkie drogi publiczne i drogi dojazdowe do placu budowy w czystości.

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w S-00.00-00 „Wymagania ogólne”.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- rusztowania przenośnego,

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Dotyczy to szczególnie dużych ciężkich elementów.

Transport kabli i przewodów należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 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,
- bębny z kablami lub przewodami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla lub przewodu należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli i przewodów jest zabronione.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, dokumentacji projektowej i w ST a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych;

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

- tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
  - łatwy dostęp,
  - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób;
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda;
- gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;
- w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych;
- położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe;
- pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, 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;

**5.1.1. Kolejność robót.**

Dla zapewnienia płynności i ciągłości pracy dla montażu instalacji elektrycznych należy zachować n/w kolejności robót

- trasowanie
- kucie bruzd
- mocowanie puszek i rur
- układanie i mocowanie przewodów
- wciąganie przewodów
- przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

**5.2. Zasady wykonywania poszczególnych rodzajów robót**

Wykonawca przedstawi Managerowi Projektu(Inżynierowi) do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonywaniem instalacji elektrycznych w budynku **Świetlicy Wiejskiej w Turośni Dolnej**

**5.3. Roboty przygotowawcze****5.3.1. Trasowanie**

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- wytyczenie miejsc pod montaż korytek i rur osłonowych;
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

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.

**5.3.2. Ustalenie miejsc montażu opraw i osprzętu**

Miejsce montażu opraw i osprzętu łączeniowego oraz rozdzielczego należy przyjąć zgodnie z projektem. Dopuszcza się zmianę lokalizacji montażu osprzętu i opraw jeśli zostanie zauważona kolizja z innymi instalacjami lub urządzeniami spowodowana brakiem koordynacji między branżowej. Zmiana lokalizacji nie może pogorszyć warunków eksploatacyjnych założonych w projekcie. Nową lokalizację uzgodnić z Menager Projekt (Inżynierem)

**5.3.3. Przejścia przez ściany i stropy**

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- 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, drewniane itp.

**5.3.4. Kucie bruzd, i wnęk pod tablice**

- 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 ścianach 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,
- przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w [p. 5.4.1.](#),
- 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 zatopiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

**5.4. Roboty zasadnicze instalacji elektrycznych****5.4.1. Roboty instalacyjno – 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 w korytkach i listwach instalacyjnych zgodnie z dokumentacją. Poza korytkami instalacje układać w rurkach oraz pod tynk lub na tynku na uchwytych. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną i telekomunikacyjną. Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie



## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

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, przepięcia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiąganiu 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 na korytkach i w rurach (w ciągach pionowych) oraz w rurach instalacyjnych p/t przy podejściach do tablic na parterze i piętrze. Poszczególne obwody rozprowadzić w korytkach, w przestrzeni stropu podwieszanego (ciągi główne) oraz pod tynkiem. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych pod warunkiem pokrycia ich warstwą co najmniej 5mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

**5.4.1.1 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. Przy kształtowaniu łuku spłaszcze nie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy 10.
3. Gięcie łuków wykonywać z zastosowaniem ngrzewnicy i spirali z drutu stalowego eliminującej spłaszczanie rur.
4. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie).
5. Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górną (zewnątrzną) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem.
6. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów do stosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
7. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5 mm.

Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

**Tablica 10.**

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	190	190	250	250	250	450

- łączenie rur należy wykonywać 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

**5.4.1.2 Wciąganie przewodów do rur**

1. Do rur ułożonych zgodnie z punktem 4.5.8.5, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów).
2. Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń.
3. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur.
4. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

**5.4.1.3. Mocowanie puszek**

1. Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych).
2. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna.
3. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

**5.4.1.4. Układanie i mocowanie przewodów w tynku**

- 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 nieuszkadzając ich izolacji,
- podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździaków wbijanych w mostek przewodu,
- mocowanie klamerkami lub gwoździkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

- izolacji żył przewodu; Zabrania się zaginania gwoździaków na przewodzie,
- do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,
- 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 wg p. 5.4.1.

**5.4.1.5. Przygotowanie końców żył przewodów, wykonywanie połączeń elektrycznych szyn i przewodów oraz przyłączenie do aparatów i urządzeń**

1. Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody itp.) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
2. Powierzchnie styków należy zabezpieczać przed korozją.
3. Połączenia należy wykonać za pomocą spawania, zacisków śrubowych lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
4. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenie przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym.
5. W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych.
6. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas o długości niezbędnej do wykonania połączeń. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.
8. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
9. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych.
10. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.
11. Żyłę jednodrutową powinny mieć zakończenia:
  - ✓ proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych, oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu,
  - ✓ z końcówką.
12. Żyłę wielodrutową powinny mieć zakończenia:
  - proste, nie wymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przystosowanych zacisków zapewniających obciążenie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły,
  - z końcówką,
  - z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie.
13. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem.
14. W oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).
15. Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, by po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów.
16. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie metalową warstwą antykorozyjną.

**5.5.1. Wymagania dotyczące montażu rozdzielnic i urządzeń zasilających**

1. Montaż transformatorów o mocy większej od 1,6 MV A powinien być przeprowadzony przez grupę specjalistyczną, a transformatorów o napięciu górnym 110 kV pod nadzorem przedstawiciela wytwórcy
2. Przed montażem urządzeń zasilających należy sprawdzić ich stan techniczny ewentualnie uzupełnić uszkodzone powłoki antykorozyjne, oczyścić elementy izolacyjne, wymienić uszkodzone części.
3. Części prefabrykatów urządzenia transportuje się do pomieszczenia i ustawia według kolejności wynikającej z ich położenia w zestawie.
4. Ustawienie prefabrykatów urządzeń zasilających, ich zamocowanie do podłoża, połączenia elektryczne i mechaniczne między prefabrykatami, połączenia urządzenia z instalacją ochronną należy wykonać zgodnie z postanowieniami instrukcji dostawcy.
5. Po wykonaniu powyższych czynności do rozdzielnic należy wsunąć człony ruchome oraz zamontować aparaty zdemontowane na czas transportu i składowania.

**5.5.2 Montaż aparatury**

1. Aparaturę należy montować w prefabrykowanych konstrukcjach, takich jak skrzynki, szafki, tablice. W tym celu należy:
  - ✓ wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
  - ✓ zamocować profile szynowe TH 35 (lub inne) do umieszczania aparatów i listew zaciskowych,
  - ✓ zamontować listwy zaciskowe,
  - ✓ w razie potrzeby zamontować korytka do układania przewodów,
  - ✓ zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,
  - ✓ oczyścić styki aparatów z (jeżeli występują) konserwantów,
  - ✓ wykonać połączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,
  - ✓ wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
  - ✓ wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury, tablic i szaf,
  - ✓ wykonać połączenie części metalowych obudów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE.
2. W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części pod napięciem.
3. Aparaty zabezpieczające zainstalowane przed licznikiem należy osłonić pokrywą przystosowaną do plombowania.
4. Wszystkie aparaty należy montować w położeniu przewidzianym przez producenta.

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

5. Aparaty wydzielające duże ilości ciepła należy instalować w odległości co najmniej 15-20 mm od innych aparatów.
6. Przewody w skrzynkach, szafkach, tablicach układa się w wiązkach na uchwytach, korytkach lub luźno między zaciskami aparatów i listew.
7. Przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm należy stosować końcówki kablowe.
8. Przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm<sup>2</sup>) zastosować końcówki kablowe.

**5.5.3. Montaż opraw oświetleniowych**

1. Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw oświetleniowych powinna spełniać odpowiednie parametry:
  - ✓ natężenia oświetlenia,
  - ✓ równomierności oświetlenia,
  - ✓ stopnia zabezpieczenia przed oślnieniem.
2. W sieci oświetlenia podstawowego wewnętrznego należy stosować napięcie niewyższe niż 250 V względem ziemi.
3. Wprowadzenie do obudowy oświetleniowej więcej niż jednego przewodu fazowego jest dopuszczalne tylko dla opraw wielofazowych. Oprawy o napięciu międzyfazowym przekraczającym 250 V powinny zostać w sposób trwały oznaczone.
4. W pomieszczeniach o powierzchni powyżej 100 m<sup>2</sup> oprawy powinny być przyłączone do dwóch różnych obwodów elektrycznych.
5. Do obwodu oświetleniowego danej fazy należy przyłączyć nie więcej niż 30 opraw z lampami fluorescencyjnymi.
6. Obwody oświetlenia podstawowego wewnętrznego nie mogą mieć zabezpieczeń nadprądowych większych niż 25 A.
7. Oprawy zamocowane na zewnątrz pomieszczeń i w pomieszczeniach innych niż suche powinny być mocowane w odległości większej niż 250 cm od powierzchni podłoża (jeżeli są mocowane niżej, to powinny być zasilane napięciem nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale - układ SELV).
8. Oprawy oświetleniowe powinny być przystosowane do przyłączenia ich do sieci zasilającej.
9. uchwyty do opraw zwieszakowych do montowania w stropach należy mocować przez :
  - wkręcenie do zmocowanej w stropie oszki sufitowej,
  - wkręcenie w kolek rozporowy,
  - wbetonowanie, na linie nosnej o  $\phi = 6$  do 12 mm
10. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymywać:
  - siłę 500 N dla opraw o masie 10 kg,
  - siłę w N równą 50 krotności masy oprawy w amach dla opraw o masie powyżej 10 kg,
11. Zawieszenie opraw powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.
12. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączek z przewodami wypustów.
13. Dopuszcza się podłączanie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.
14. Oprawy oświetleniowe w pokojach, przedpokojach i korytarzach pomieszczeń mieszkalnych nie wchodzi w zakres wyposażenia inwestorskiego. Natomiast w tych pomieszczeniach należy mocować uchwyty do opraw o wytrzymałości porównywalnej, jak w punkcie 10.

**5.5.4. Montaż elementów instalacji w wykonaniu szczelnym**

W instalacji w wykonaniu szczelnym należy:

- przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie, aparatach lub odbiornikach za pomocą dławic (dławików); średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód, po dokręceniu dławic uszczelniać je dodatkowo, - stosować sprzęt i osprzęt natynkowy w wykonaniu szczelnym (o stopniu ochrony IP 44).

**5.5.5. Mocowanie sprzętu i osprzętu**

1. Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:
  - ✓ rozgałęźniki,
  - ✓ puszki instalacyjne,
  - ✓ wyłączniki i przełączniki,
  - ✓ łączniki oświetlenia,
  - ✓ gniazda wtyczkowe,
  - ✓ wtyczki do mocowania na stałe,
  - ✓ gniazda bezpiecznikowe,
  - ✓ skrzynki (obudowy) rozdzielcze,
  - ✓ przyciski sterownicze.
2. Instalowanie gniazd wtyczkowych i łączników w mieszkaniach powinno być zgodne z technologią wykonania instalacji (systemem instalacyjnym) w danym pomieszczeniu.
3. Łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4 m od podłogi, przy drzwiach od strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm).
4. Przy rozmieszczaniu gniazd w pomieszczeniach należy uwzględnić charakter i kształt pomieszczenia oraz ustawienie mebli. Zaleca się, aby:
  - w pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w listwach przypodłogowych, sprzęt był instalowany bezpośrednio obok listwy, z zachowaniem poniższych zasad:
    - ✓ w systemie listwowym trzeba stosować sprzęt (gniazda i łączniki) w wykonaniu natynkowym,
    - ✓ gniazda wtyczkowe należy mocować tuż nad listwami ułożonymi w obrębie podłogi, a łączniki tuż przy listwach prowadzonych po ścianach,
    - ✓ gniazda wtyczkowe i łączniki należy mocować do podłoża za pośrednictwem kołków rozporowych (na ścianach drewnianych za pomocą wkrętów do drewna),

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

- ✓ mocowanie bezpośrednie sprzętu i osprzętu niehermetycznego do podłoża palnych należy wykonać na podkładkach blaszanych, znajdujących się co najmniej pod całą powierzchnią danego sprzętu,
  - w pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w innej technologii niż listwowa, gniazda umieszcza się na wysokości 0,2 + 0,9 m nad podłogą (z wyjątkiem instalacji w kanałach podłogowych, gdzie gniazda wtyczkowe mocuje się w podłodze lub puszkach - kasetonach podłogowych).
5. W pomieszczeniach suchych należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu zwykłym, natomiast w pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu – sprzęt w wykonaniu szczelnym.
  6. Sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, trwałe i bezpieczne osadzenie (najczęściej przez przykręcenie).
  7. Puszki podtynkowe do osprzętu zastosować w wersji z wkrętami mocującymi osprzęt.

**5.5.6. Podejścia do odbiorników**

- podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny,
  - podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach: Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
  - podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. 5.3.4.
  - podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:
    - opraw oświetleniowych,
    - odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.
- Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.
- do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

**5.5.7. Przyłączanie odbiorników**

- miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
- bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:
  - przyłączenia sztywne,
  - przyłączenia elastyczne.
- przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom.
- przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:
  - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
  - przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
  - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

**5.6.1. Instalacje elektryczne w kanałach (listwach) naściennych**

1. Przed przystąpieniem do wykonania instalacji w kanałach naściennych należy dokonać:
  - wyboru typu kanału naściennego,
  - wyboru trasy instalacji oraz miejsc instalowania kanału,
  - doboru elementów kanału,
  - wyboru sposobu mocowania,
  - opracowania szczegółowego planu instalacji,
  - opracowania rysunków węzłów instalacyjnych.
2. Ponadto należy uwzględnić:
  - ochronę przeciwporażeniową,
  - ochronę przeciwpożarową,
  - koordynację instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
3. Trasowanie należy wykonać zgodnie z punktem 4.5.2.
4. Wybór typu kanału powinien zależeć od rodzaju i charakteru pomieszczenia w jakim ma on być zainstalowany. Zaleca się instalowanie kanałów z blachy stalowej w pomieszczeniach o charakterze przemysłowym (warsztaty, laboratoria). W pomieszczeniach o charakterze mieszkalnym, biurowym czy szkolnym należy stosować kanały z tworzywa sztucznego lub aluminium.
5. Za najbardziej dogodną dla użytkownika wysokość instalowania kanałów naściennych przeznaczonych do mocowania poziomego zaleca się przyjmować 850 mm nad podłogą -jest to najwłaściwsze w pomieszczeniach o charakterze mieszkalnym (np. pokoje hotelowe). Jednak należy pamiętać, że wysokość mocowania ka

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

- nału powinna być dostosowana do konkretnych warunków użytkowania i możliwości mocowania, zależnych od przeznaczenia pomieszczenia - np. w miejscu przygotowania posiłków pod szafkami kuchennymi, pod parapetem.
6. Za najbardziej dogodne miejsca instalowania kanałów naściennych przeznaczonych do mocowania pionowego zaleca się przyjmowanie naroża ścian i miejsca wzdłuż ościeżnic drzwiowych.
  7. Przy opracowywaniu planu instalacji elektrycznej należy:
    - wykonać go tak, jak przy projektowaniu tradycyjnych instalacji,
    - schematycznie zaznaczyć na planie elementy kanału naściennego,
    - oznaczyć rodzaj oraz miejsce usytuowania sprzętu i osprzętu.
  8. Ze względów estetycznych kanały należy montować tak, aby ciągi przebiegały po liniach równoległych lub prostych do podłogi.
  9. Kanały należy montować w odległości minimum 100 mm od źródeł ciepła o temperaturze 90°C.
  10. Zgodnie z planem trasy instalacji należy oznaczyć miejsca mocowania poszczególnych odcinków. Do podstawy kanału z tworzywa sztucznego otwory mocujące powinny być rozstawione w odległości nie większej niż 660 mm. Dla podstawy kanału z blachy rozstaw otworów nie większy niż 950 mm,
  11. Aby zamocować podstawę do podłoża, należy przygotować odcinki podstawy kanału o odpowiedniej długości. Długość podstawy kanału należy mierzyć „po ścianie”.
  12. Zakończenia należy wykonać pod kątem 90° dla elementów prostych, a dla zakrętów (zmiany płaszczyzny prowadzenia instalacji) pod kątem 45°.
  13. W podstawach kanału należy wywiercić otwory do zamocowania w oznaczonych miejscach.
  14. Mocowanie kanału do podłoża należy wykonać przez:
    - wywiercenie otworów i wstawienie kołków rozporowych lub
    - wstrzelenie kołków, lub
    - zamontowanie konstrukcji wsporczych.
  15. Podstawę kanału należy mocować przy pomocy wkrętów lub nakrętek.
  16. Odcinki podstawy kanału należy połączyć z sobą przez wsunięcie ich do wnętrza łączników (w przypadku łączników z wkrętami należy dokręcić wkręty).
  17. Elementy przeznaczone do wykonywania odgałęzień i zakrętów mocuje się dopodłoża tak, jak podstawę kanału i łączy się je z sąsiednimi elementami za pomocą łączników.
  18. Przegrody dzielące kanał na odrębne komory - jeżeli są - należy dociąć odpowiednio do długości podstawy i odstępów między sprzętem (gniazdami, łącznikami), a następnie nasunąć na szynę montażową podstawy.
  19. Po zamocowaniu przegród należy do podstawy kanału wprowadzić przewody. Przewody układa się w odpowiednich komorach kanału (w danej komorze przewody tego samego obwodu) i zabezpiecza wkładkami podtrzymującymi w odstępach około 40 cm.
  20. Puszki sprzętowe należy montować na szynie montażowej podstawy kanału w sposób odpowiedni do konstrukcji puszki i kanału. Puszki montuje się za pomocą płytki zatrzaskowej, bezpośrednio przykręcając je do szyny wkrętami lub przykręcając na wspornikach.
  21. Po zamontowaniu i wprowadzeniu przewodów do puszek należy przystąpić do demontażu sprzętu instalacyjnego:
    - izolować końce przewodów i przykręcić je do zacisków sprzętu,
    - wsunąć sprzęt z dołączonymi przewodami przykręcić go wkrętami
    - zamocować wszystkie dodatkowe elementy osłony puszek (w kanałach metalowych dodatkowo osłonę izolacyjną) oraz ramki dystansowe.
  22. Po wykonaniu powyższych czynności należy zamocować odpowiednie przycięte odcinki pokryw kanału poprzez ich wsunięcie lub zatrzasknięcie na podstawie kanału (w zależności od jego konstrukcji).
  23. Wszystkie metalowe części kanałów należy objąć systemem połączeń wyrównawczych (elementy metalowe kanałów powinny być wyposażone w zaciski ochronne). W trakcie montażu instalacji należy połączyć te elementy między sobą w sposób zapewniający metaliczną ciągłość całego ciągu kanału, a następnie połączyć z przewodem ochronnym.
  24. Dla zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego ciągów przewodów i kabli należy:
    - dokonać właściwego doboru przewodów,
    - uniknąć prowadzenia dużych ciągów w pomieszczeniach o podwyższonej temperaturze,
    - uszczelnąć przepusty instalacyjne między pomieszczeniami.
  25. Po zakończeniu montażu instalacji kanałowej należy sprawdzić:
    - poprawność wykonanej instalacji,
    - zgodność połączeń przewodów z projektem technicznym,
    - skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

**Korytka 5.7.1. Wymagania dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych natynkowych****5.7.1.1. Wymagania ogólne**

Bez względu na rodzaj wykonywanej instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- układanie przewodów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

**5.7.1.2. Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

**5.7.1.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

**5.7.1.4 Korytka kablowe**

Korytka kablowe i pokrywy będą wykonane z cynkowanej na gorąco (grubość warstwy między 50 i 150  $\mu\text{m}$ ) blachy stalowej o grubości co najmniej 1 mm. Korytka zostaną wykonane z krawędziami bocznymi o wysokości co najmniej 60 mm z otworami perforacyjnymi w dnie i ściankach.

Zgięcia, teowniki, połączenia, zwężki, itd. będą produktami tego samego typu i producenta co korytka i będą dostosowane do zakrętów trasy.

Elementy stosowane na zgięciach będą wystarczająco szerokie, aby swobodnie pomieścić kable przy wymaganym promieniu zgięcia.

Maksymalna ilość kabli ułożonych w korytku będzie zgodna z zaleceniami producenta. Kompletna instalacja będzie mieć ok. 25 % wolnego miejsca w każdym korytku.

Korytka będą zawieszane na typowych uchwytach i będą nadawać się do poprzecznego mocowania kabli. Mocowania korytka będą regulowane.

Odległości zawieszenia i wsparcia będzie zgodna z zaleceniami producenta korytek. Maksymalne odgięcie nie przekroczy 5 mm przy maksymalnym ładunku kabli w korytku.

Odchylone zawieszenia będą konsultowane z Managerem Projektu. Odchylenie będzie poddane zatwierdzeniu przez Managera Projektu. Korytka zostaną starannie wyosiowane.

**5.7.1.6. Instalowanie korytek instalacyjnych.**

Wyszczególnienie robót:

1. Trasowanie.
2. Wykonanie ślepych otworów
3. Osadzenie kołków rozporowych.
4. Zamocowanie konstrukcji wsporczej korytka
5. Odmierzenie i ucięcie korytka
6. Zmontowanie korytka

Korytka należy instalować nad sufitem podwieszonym. Korytka metalowe łączyć ze sobą śrubami w sposób zapewniający pewne połączenia elektryczne, a następnie je uziemić. Korytka uziemiać, co najmniej wtedy, gdy ich ciągi przechodzą obok rozdzielnic elektrycznych oraz na końcach trasy. Do wykonania połączeń zastosować przewód LgY 6mm<sup>2</sup>. W instalacji korytek stosować kształtowniki (łuki, trójniki, redukcje).

**5.7.1.7. Instalowanie przewodów w korytkach instalacyjnych.**

Wyszczególnienie robót:

1. Rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodu.
2. Zdjęcie pokryw
3. Ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach.
4. Wprowadzenie przewodu do puszek i rozgałęźników.
5. Założenie pokryw.

Przy instalacji przewodów w korytkach instalacyjnych zachować wymaganą rezerwę przestrzeni korytka.

**5.7.1.8. Przy układaniu przewodów na uchwytach**

- odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe,
- uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

**5.7.1.9. Przejścia przez ściany i stropy**

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka.

**5.7.1.10. Montaż sprzętu i osprzętu**

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

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą śrub rozporowych. zostaną zaopatrzone w pokrywę chyba, że będą umieszczone w ciasnych miejscach lub w pobliżu sufitów. Pokrywy będą mocowane metalowymi zaciskami. Wszystkie urządzenia podwieszające i mocujące, nakrętki, podkładki itp. będą wykonane z tego samego materiału co dane korytko.

Uszkodzenia korytek łącznie z zawieszeniem itd. zostaną usunięte zgodnie z przepisami konserwacyjnymi.

2. Puszki mocować do korytek pokrywkami do dołu lub z boku od strony umożliwiającej widoczność zacisków.

**5.8.1 Montaż przewodów linii energetycznych.**

Zakres robót obejmuje:

- dostarczenie przewodów do strefy montażowej, ułożenie na ziemi, na miejscu montażu wg projektu - wzdłuż sekcji,
- roboty przygotowawcze o charakterze konstrukcyjnym takie jak: ustawienie bramek z poprzecznikami, roboty zabezpieczające przed uszkodzeniem przewodów poprzez tarcie podczas ciągnięcia lub wykonywania odciągów słupów odporowych itp.,
- mocowanie przewodów na izolatorach, lub konstrukcjach
- łączenie przewodów i wykonanie przyłączy,
- montaż instalacji uziemiających,
- prace wykończeniowe i próby pomontażowe.

**Uwagi dodatkowe:**

**5.8.1.1. Zawieszanie przewodów:** przewody mocuje się na izolatorach w sposób zależny od rodzaju słupa i stopnia obostrzenia.

Rodzaje zawieszek: przelotowe, odciągowe i bezpieczne (te mogą być przelotowe lub odciągowe), wszystkie rodzaje zawieszek mogą być jednocześnie stojące lub wiszące.

**5.8.1.2. Łączenie przewodów** w sekcjach linii przy obostrzeniu II stopnia nie zalecane, natomiast przy obostrzeniu III stopnia niedopuszczalne, dla pozostałych przypadków wymaga bardzo starannego wykonania.

Zasady prawidłowego wykonywania połączeń przewodów:

- Odpowiednia konstrukcja złącza (przekroje, rodzaj materiałów i układ połączenia),
- Powierzchnie styku możliwie duże (stosować przekładki) i dobrze oczyszczone,
- Połączenia pewne, zabezpieczone podkładkami sprężynującymi i zabezpieczone przed korozją i utlenianiem: wazeliną bezkwasową na powierzchni lub lakierem bitumicznym w ziemi (np. przyłącza),
- Montaż złączek zakarbowanych - stosuje się je do łączenia dwóch jednakowych przewodów (ten sam materiał i średnica) i o przekroju do 240 mm<sup>2</sup>. Do łączenia przewodów między słupami (w przęsle) stosuje się złączki zakarbowane długie, do zamknięcia pętli na izolatorach lub uchwytach odciągowych kabłkowych - złączki zakarbowane krótkie,
- Montaż złączek zaprasowanych - stosuje się je do łączenia dwóch przewodów jak w przypadku złączek zakarbowanych oraz przewodów o niejednorodnej budowie np. z rdzeniem stalowym lub przy pracach remontowych.

**5.8.1.3 Montaż przyłączy napowietrznych** - dokonuje się przewodami aluminiowymi izolowanymi samonośnymi AsXS lub AsXSn), wielożyłowymi Minimalny przekrój przewodów AL wynosi 16 mm<sup>2</sup>, maksymalna rozpiętość 35 m jednak zwis przewodów nie może przekraczać 1 m. Dla przewodów izolowanych rozpiętość może być większa 20% ponieważ wartość maksymalna zwisu przewodów zależy od odległości pionowych do ziemi lub obiektu krzyżowanego. Przyłącza napowietrzne dzielą się na ściennie lub stojakowe,

**5.8.2 Montaż przyłączy i linii kablowych energetycznych.**

**5.8.2.1 Kable-** Przy budowie nowych linii kablowych należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową, oraz dla linii n.n. kable YAKY 5x16/mm<sup>2</sup>. Kable niskiego napięcia powinny odpowiadać wymaganiom PN-76/E-90301 [5]. Bębny z kablami przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

**5.8.2.2 Mufy i głowice kablowe**

Mufy i głowice powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [3] oraz Dokumentacją Projektową, a dla linii n.n. mufy typu 3M lub Raychem. Mufy i głowice należy przechowywać w suchych i czystych pomieszczeniach.

**5.8.2.3 Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [12].

**5.8.2.4 Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4-0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli niskiego napięcia należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciu 15 kV koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/63 53-03 [11].

**5.8.2.5 Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe będą wykonane z AROT PCV. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Dokumentacja Projektowa przewiduje stosowanie PCV AROT fi 75 i fi 40 o średnicy wewnętrznej dla kabli do 1 kV Łączna długość przepustów Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

**5.8.2.6 UKŁADANIE KABLI**

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez: nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

**5.8.2.7 Temperatura otoczenia i kabla.** Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzywa sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji niż w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

**5.8.2.8 Zginanie kabli** Przy układaniu kabla można kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica dla kabli niskiego napięcia.

**5.8.2.9 Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M $\Omega$ /m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.wg. N-SEP-E-004

**5.8.2.10 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą**

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczną głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Min. dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1kV <Un < 30kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV <Un < 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25



## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

6	Kable z mufami innych kabli	50	50'
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p.2.5.4			

## 5.9.1. Instalacja piorunochronna zewnętrzna

## 5.9.1.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonania ochrony zewnętrznej budynków

Urządzenia piorunochronne należy wykonywać z jednego rodzaju materiału (metal). W przypadku zastosowania dwóch rodzajów metalu należy w miejscach łączenia zainstalować złączkę dwumetalową, zabezpieczoną przed korozją.

Część nadziemną urządzenia piorunochronnego należy dostosować do konstrukcji budynku i zabezpieczyć od uszkodzeń mechanicznych i przed korozją.

Części urządzenia piorunochronnego mogą być naturalne w postaci przewodzących elementów obiektu lub sztuczne, zainstalowane na obiekcie specjalnie w celach ochrony odgromowej.

Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, wystające ponad powierzchnię dachu (np.: kominy, ściany przeciwpożarowe, maszynownie dźwigowe itp.) należy wyposażać w zwody i połączyć z siatką zwodów na powierzchni dachu.

Wszystkie metalowe części znajdujące się na dachu budynku (np.: kominy, wentylatory, bariery, wsporniki, maszty antenowe itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.

## 5.9.1.2. Montaż urządzeń piorunochronnych zewnętrznych

## 5.9.1.2.1. Wykonywanie prac montażowych przy łączeniu naturalnych części urządzenia piorunochronnego z innymi metalowymi częściami naturalnymi i sztucznymi

1. Naturalne przewody odprowadzające powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami (naturalnymi lub sztucznymi) oraz z uziomami w ziemi bezpośrednio lub za pośrednictwem przewodzących elementów w konstrukcji.

2. Połączenia elementów urządzeń piorunochronnych można wykonać jako:

- spawane lub zgrzewane,
- śrubowe,
- zaciskowe,
- stykowe, przy użyciu nakładek przyspawanych do zbrojenia elementów prefabrykowanych, usytuowanych nad sobą,
- powiązane drutem wiązałkowym i zalane betonem pręty zbrojeniowe elementów żelbetowych,
- nitowane, klejone i zaprasowywane, jeżeli elementy mają cienkie izolacyjne powłoki antykorozyjne.

3. Połączenia te znajdują zastosowanie w ochronie podstawowej bez ograniczeń oraz w ochronie obostrzonej z określonymi ograniczeniami i specjalnymi zaleceniami.

4. Połączenia przewodów odprowadzających (naturalnych i sztucznych) z uziomami sztucznymi należy wykonywać w sposób rozłączny, za pomocą zacisków probierczych (zaleca się, aby zaciski usytuowane były na wysokości od 0,3 do 1,8 m nad ziemią).

## 5.9.1.2.2 Zwody poziome niskie i podwyższone nieizolowane

Montaż tych zwodów powinien zostać wykonany z zachowaniem poniższych zasad:

1. Druty, taśmy i linki przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężania lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
2. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających. Wymiary poprzeczne materiałów użytych na zwody powinny być nie mniejsze od przedstawionych w tablicy 1.

Tablica 1 Najmniejsze wymiary elementów stosowanych w instalacji piorunochronnej a) według PN-86/E-05003/01

Przeznaczenie	Rodzaj wyrobu	Materiały				
		stal bez pokrycia	stal ocynkowana	cynk	Glin (aluminium)	miedź
		wymiary znamionowe [mm]				
Zwody i przewody odprowadzające	konstrukcje metalowe wykorzystywane jako części instalacji piorunochronnej, np.: zbrojenie, rury stalowe, drabiny, balustrady, maszty flagowe	bez ograniczenia				
	drut	-	6		10	6

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

	taśma		20x3	-	20x4	20x3
	linka	-	7x2,5	-	-	7x3
	blacha	-	0,5	0,5	1	0,5
Przewody uziemiające	drut	-	6	-	-	6
	taśma		20x3	-	-	20x3
Uziomy	drut	8	6	—	-	6
	taśma	20x4	20x3	-	-	20x3
	rura	20/2,9	15/2,75	-	-	-
	kształtowniki o grubości ścianki	5	4	-	-	-
Połączenia ochrony wewnętrznej	drut	-	3	-	5	4
	taśma	—	25x1,0 16x1,5	—	-	

## b) według PN-IEC 61024-1:2001

Poziom ochrony	Materiał	Zwód	Przewód odprowadzający	Uziom
		wymiary znamionowe [mm <sup>2</sup> ]		
I do IV	Cu	35	16	50
	Al	70	25	-
	Fe	50	50	80

**\*Z uwagi iż w normach PN-86/E-05003/01 i PN-IEC 61024-1:2001**

wymiary poprzeczne przewodów i zwodów są różne, w projekcie przyjęto wymiary znamionowe które spełniają ostrzejsze wymagania i kryteria

Tablica 2. Najmniejsze wymiary metalowych blach lub rur stosowanych jako zwody, w przypadku konieczności zachowania środków ostrożności wynikającej z perforacji termicznej lub uwzględnienia nagrzania miejscowego

Poziom ochrony	Materiał	Grubość [mm]
I do IV	Fe	4
	Cu	5
	Al	7

*Uwaga: Warstwa metalowa może mieć grubość nie mniejszą niż 0,5 mm, jeżeli jest dopuszczalna perforacja pokrycia lub nie ma niebezpieczeństwa zapalenia łatwopalnych substancji.*

4. Metalowe rury i zbiorniki mogą być wykonane z materiału o grubości nie mniejszej niż 2,5 mm, ale pod warunkiem, że nie spowodują zagrożenia.
5. Oprócz wyrobów przedstawionych w tablicy 11 na uziomy można stosować stalowe, pomiedziowane pręty średnicy min. Ø 14,3 mm o długości 1,2 - 3,0 m.
6. Instalacja piorunochronna powinna być wykonywana z wykorzystaniem, w pierwszej kolejności, występujących w obiekcie części naturalnych - jeżeli występujące w budynku części naturalne spełniają wymagania dotyczące wymiarów (przede wszystkim chodzi o grubość blach jako zwodów), zgodnie z następującymi zasadami:

**jako zwody należy wykorzystywać:**

- zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia dachowego, jeżeli wewnętrzne warstwy pokrycia są niepalne lub trudno zapalne,
- wewnętrzne warstwy metalowe pokrycia dachowego oraz metalowe dźwi-gary, jeżeli zewnętrzne warstwy pokrycia są niepalne lub trudno zapalne,
- zbrojenia żelbetowego pokrycia dachu,
- elementy metalowe wystające ponad dach,
- zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia ścian bocznych (jako zwody od ude rzeń bocznych);

*Uwaga: Wykorzystane jako zwody metalowe pokrycia chronionych obiektów nie powinny być pokryte materiałem izolacyjnym. Pokrycie metalu cienką warstwą farby ochronnej, warstwą asfaltu o grubości 0,5 mm lub warstwą PVC o grubości 1 mm nie stanowi warstwy izolacyjnej w warunkach wyładowań piorunowych;*

- **jako przewody odprowadzające należy stosować:**
  - stalowe słupy nośne,

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

- zbrojenia żelbetowych słupów nośnych,
  - warstwy metalowe pokrycia ścian zewnętrznych oraz pionowe elementy metalowe umieszczone na zewnętrznych ścianach obiektów;
  - **jako uziomy naturalne należy wykorzystywać:**
    - metalowe podziemne części chronionych obiektów budowlanych i urządzeń technologicznych, nie izolowane od ziemi,
    - nie izolowane od ziemi żelbetowe fundamenty i podziemne części chronionych obiektów;
    - pokrycia betonu warstwą przeciwwilgociową (malowanie) nie należy uważać za warstwę izolacyjną,
    - metalowe rurociągi wodne oraz osłony studni artezyjskich znajdujące się w odległości nie większej niż 10 m od chronionego obiektu; pokrycie rur warstwą przeciwwilgociową z farby, asfaltu lub taśmą „Denso” nie stanowi warstwy izolacyjnej w warunkach wyładowań piorunowych (za warstwę izolacyjną uważa się np. co najmniej podwójną warstwę papy smarowanej lepikiem),
    - uziomy sąsiednich obiektów budowlanych znajdujących się w odległości nie większej niż 10 m od chronionego obiektu.
7. Przykłady wykorzystania elementów przewodzących obiektu jako naturalnych części instalacji piorunochronnej przedstawiono w normie **PN-86/E-05003/01**

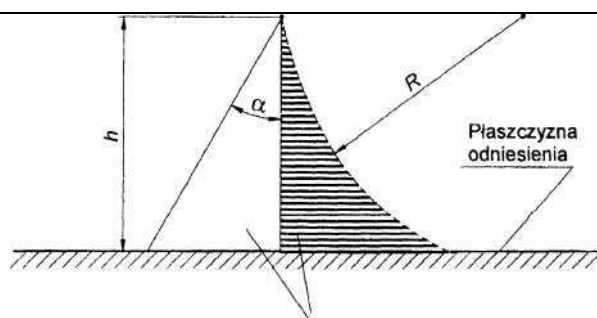
**5.9.1.2.3. Zwody**

1. Zwody mogą być utworzone przez dowolną kombinację następujących elementów:
  - prętów,
  - rozpiętych przewodów,
  - przewodów ułożonych w postaci sieci.
3. Przy projektowaniu zwodów można stosować niezależnie lub w dowolnej kombinacji metodę:
  - kąta ochronnego,
  - toczącej się kuli,
  - wymiarowania sieci.
4. Rozmieszczenie zwodów zgodnie z poziomem ochrony przedstawione jest w tablicy 4 i na rysunku 2

Tablica 4. Rozmieszczenie zwodów zgodnie z poziomem ochrony

Poziom ochrony	$h(m) \backslash R(m)$	20	30	45	60	Wymiar oka sieci [m]
		$\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	i) $\alpha$	
I	20	25	*	*		5x5
II	30	35	25	*	*	10x 10
III	45	45	35	25	*	15x15
IV	60	55	45	35	25	20x20

• W tych przypadkach wykorzystuje się tylko metody toczącej się kuli i wymiarowania sieci.  
1)  $\alpha$  - wg rysunku 20.

Rys. 20. Graficzne wyznaczanie chronionych przestrzeni R - promień toczącej się kuli, h - wysokość zwodu nad płaszczyzną odniesienia,  $\alpha$  - kąt ochronny

5. W przypadku braku zwodów naturalnych należy stosować instalację piorunochronną o zwodzie lub zwodach sztucznych:
  - pionowych nieizolowanych od obiektu, umieszczonych na obiekcie,
  - pionowych izolowanych od obiektu, umieszczonych poza obiektem,
  - poziomych niskich nieizolowanych, umieszczonych na obiekcie,
  - poziomych podwyższonych nieizolowanych, odsuniętych od chronionej powierzchni obiektu,

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

- poziomych wysokich nieizolowanych z podporami umieszczonymi na obiekcie,
- poziomych wysokich izolowanych z podporami umieszczonymi poza obiektem.

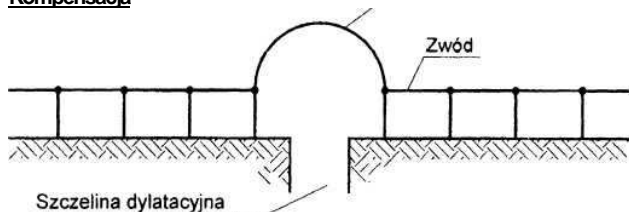
**5.13. Strefa ochronna zwodów pionowych i zwodów poziomych wysokich wyznaczana metodą kąta ochronnego**

1. Nie dotyczy tego obiektu

**5.9.1.2.4. Montaż zwodów poziomych niskich i podwyższonych nieizolowanych**

Montaż tych zwodów powinien być wykonywany z zachowaniem poniższych zasad:

1. Druty, taśmy i linki przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężania lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
2. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających.
3. Wymiary poprzeczne materiałów użytych na zwody powinny być nie mniejsze od przedstawionych w tablicy 2 a-b.
3. Zwody poziome nieizolowane powinny zostać ułożone przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu:
  - co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych lub trudno zapalnych,
  - co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach nie spełniających wymagań przedstawionych
4. Zwody poziome nieizolowane powinny zostać ułożone przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu:
  - co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych lub trudno zapalnych,
  - co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach nie spełniających wymagań przedstawionych w tablicy 11 oraz na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.
4. Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją, a zwłaszcza:
  - zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu,
  - na dachach pochyłych przy nachyleniu ponad 30° wzdłuż kalenicy dachu.
5. Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażać w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.
6. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamów (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację, zgodnie z zasadą przedstawioną na rysunku niżej.

**Kompensacja**

Przykład wykonania kompensacji zwodów

7. Zwody poziome nieizolowane powinny zostać ułożone przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu:
  - co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych lub trudno zapalnych,
  - co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach nie spełniających wymagań przedstawionych w tablicy 11 oraz na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.
8. Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją, a zwłaszcza:
  - zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu,
  - na dachach pochyłych przy nachyleniu ponad 30° wzdłuż kalenicy dachu.
9. Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażać w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.
10. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamów (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację, zgodnie z zasadą przedstawioną na rysunku niżej.
11. Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki.
12. Przy wykorzystaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego, po ich zamontowaniu należy uszczelnić lepikiem miejsca zainstalowania - w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blachą przez oblutowanie.
13. Łączenie zwodów powinno być wykonywane zgodnie z zasadami przedstawionymi w punkcie 5.3.

**5.9.1.2.5. Montaż zwodów pionowych nieizolowanych**

Montaż tych zwodów powinien być wykonywany z zachowaniem poniższych zasad:

1. Zwody pionowe należy tak lokalizować, aby spełniały one założenia projektowe odnośnie do stref ochronnych.
2. Zwody mogą stanowić konstrukcje samonośne lub mogą być instalowane na konstrukcjach z materiałów nieprzewodzących (np. drewno, beton).
3. Zwody lub ich wsporniki powinny być mocowane w sposób trwały do konstrukcji nośnej dachu lub do elementów wystających ponad dach.
4. W przypadku mocowania zwodu pionowego na konstrukcji należy zastosować wsporniki odstępowe w odległościach nie większych niż 1,5 m.
5. W razie stosowania zwodów pionowych naprężanych, dla zwodów o długości ponad 15 m należy stosować dodatkowe wsporniki w połowie ich długości, aby zapobiec występowaniu drgań pod wpływem wiatru.
6. Zwody pionowe, tak jak wszystkie wystające ponad dach metalowe elementy (balustrady, maszty antenowe i flagowe, kominy itp.), należy połączyć z siecią zwodów poziomych niskich lub najkrótszą drogą z przewodami odprowadzającymi. Połączenia powinny być wykonywane zgodnie z zasadami przedstawionymi w punkcie 5.1.2.1.
7. Zwody pionowe należy tak lokalizować, aby spełniały one założenia projektowe odnośnie do stref ochronnych.
8. Zwody mogą stanowić konstrukcje samonośne lub mogą być instalowane na konstrukcjach z materiałów nieprzewodzących (np. drewno, beton).

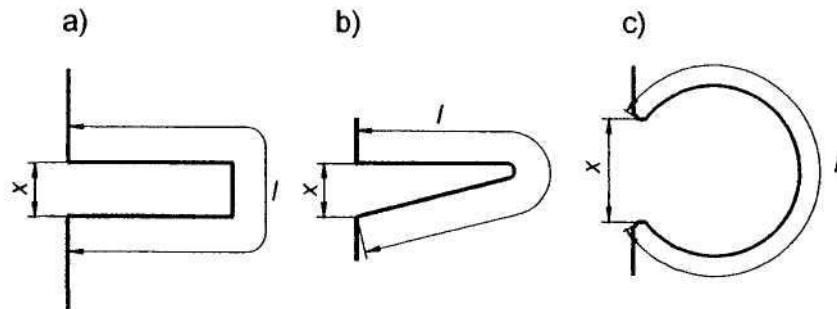
## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

9. Zwody lub ich wsporniki powinny być mocowane w sposób trwały do konstrukcji nośnej dachu lub do elementów wystających ponad dach.
10. W przypadku mocowania zwodu pionowego na konstrukcji należy zastosować wsporniki odstępowe w odległościach nie większych niż 1,5 m.
11. W razie stosowania zwodów pionowych naprężanych, dla zwodów o długości ponad 15 m należy stosować dodatkowe wsporniki w połowie ich długości, aby zapobiec występowaniu drgań pod wpływem wiatru.
12. Zwody pionowe, tak jak wszystkie wystające ponad dach metalowe elementy (balustrady, maszty antenowe i flagowe, kominy itp.), należy połączyć z siecią zwodów poziomych niskich lub najkrótszą drogą z przewodami odprowadzającymi. Połączenia powinny być wykonywane zgodnie z zasadami przedstawionymi w punkcie 5.1

**5.9.1.2.6. Montaż sztucznych przewodów odprowadzających i uziemiających**

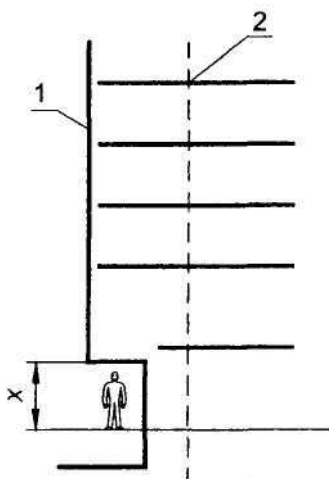
Sztuczne przewody odprowadzające i uziemiające powinny być montowane z zachowaniem poniższych zasad:

1. Przewody odprowadzające i uziemiające można układać:
  - na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego na wspornikach lub metodą bezuchwytową, jako instalacje naprężane (przewody sztuczne zewnętrzne),
  - wewnątrz obiektu.
2. Sztuczne przewody odprowadzające zewnętrzne należy instalować na stałe przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych lub wsporników do instalacji naprężanych.
3. Wymiary porzecznego materiałów użytych do wykonywania przewodów odprowadzających nie Na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego należy układać sztuczne przewody odprowadzające w odległości nie mniejszej niż:
  - 2 cm od podłoża niepalnego lub trudno zapalnego,
  - 40 cm od podłoża z materiałów łatwo zapalnych.
4. Przy montażu zewnętrznych przewodów odprowadzających na wspornikach odstępowych odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m.
5. Sposoby mocowania wsporników do ściany powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału obiektu budowlanego (cegła, beton, drewno, konstrukcja stalowa itp.).
6. W przypadku, gdy konstrukcja chronionego obiektu zmusza do prowadzenia przewodu odprowadzającego po trasie o zmieniającym się kierunku, długość pętli cofniętej powinna spełniać wymagania  $l \leq 10 \cdot x$ , (przedstawione na rysunkach w normie)



Rys. 31. Zasady pętli cofniętej  $l \leq 10 \cdot x$  a,b,c- trzy sposoby instalowania przewodu odprowadzającego (różne kształty obiektu chronionego)

a, b, c - trzy sposoby instalowania przewodu odprowadzającego (różne kształty obiektu chronionego)



Rys. 32. Trasy przewodów odprowadzających w budynkach z nadwieszonymi kondygnacjami górnymi

1 - przewód prowadzony po ścianie zewnętrznej, gdy  $x$  spełnia warunek określony na rysunku 31, lecz nie jest mniejszy niż 3 m,

2 - przewód prowadzony wewnątrz obiektu

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

7. Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym. Wymagane jest zachowanie odległości przewodów odprowadzających od wejść do budynku, przejść dla pieszych i ogrodzeń metalowych przylegających do dróg publicznych, nie mniejszej niż 2 m. Dopuszcza się odstępstwo od tej wymaganej minimalnej odległości w przypadku wejść użytkowanych sporadycznie (np. wjazd do indywidualnego garażu).
8. W przypadku, gdy nie można zapewnić wymaganej odległości, należy umieszczać przewód w rurze lub w rurach osłonowych z PVC o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm. Rury osłonowe powinny sięgać na wysokość 2,5 m nad powierzchnię ziemi i na głębokość 0,5 m pod powierzchnię.
9. W instalacjach wykonywanych metodą naprężania przewody odprowadzające należy montować według wskazań dokumentacji projektowo-technicznej.
10. Przewody odprowadzające pionowe w instalacjach naprężanych należy mocować w taki sposób i w takich odstępach, aby uniemożliwić ich uciążliwe drgania i uderzenia o ścianę, wymuszone parciem wiatru.
11. Przewody odprowadzające wewnątrz obiektu budowlanego można instalować, jeżeli wymagają tego względy bezpieczeństwa (budynki z okapami lub nawisami) albo względy estetyczne. Przewody odprowadzające wewnętrzne powinny być ułożone w rurze z PVC lub w bruździe zakrytej materiałem nie przewodzącym i niepalnym (np. tynkiem). Rury powinny zostać zatopione w betonie lub układane pod tynkiem. W rurze lub bruździe z przewodem odprowadzającym nie należy umieszczać innych instalacji.
12. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonywać jako spawane, śrubowe lub zaciskane.
13. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonywać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym.
14. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne podczas okresowych konserwacji oraz pomiaru rezystancji uziomu.
15. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych.
16. Przy łączeniu przewodów uziemiających z uziomami rurowymi należy stosować obejmy. Po oczyszczeniu miejsca połączenia należy na rurę założyć podkładkę ołowianą, a następnie obejmę, którą po skręceniu i oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną.
17. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.
18. Część nadziemną przewodów uziemiających, układanych na zewnętrznych powierzchniach obiektu budowlanego, należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym przy użyciu osłon do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Ochrona ta nie jest wymagana, jeżeli grubość taśmy wynosi co najmniej 3 mm, a średnica drutu 8 mm.
19. Przy montażu osłon na przewodzie uziemiającym należy:
  - w przypadku stosowania kształtowników (kątownik, ceownik itp.), po nałożeniu osłony na przewód i zaprawieniu jego kotew w murze, połączyć je na obydwu końcach z przewodem uziemiającym, a następnie oczyścić miejsce spawania i pomalować farbą antykorozyjną,
  - w przypadku stosowania rury, połączenie jej z przewodem uziemiającym wykonywać przy pomocy obejmy.
20. Zastosowanie dodatkowych przewodów odprowadzających, to przewody te powinny być zatopione w betonie razem ze zbrojeniem podczas wykonywania ścian. Połączenia tych przewodów należy wykonywać jako spawane.
21. Elementy zbrojenia obiektu budowlanego, przewidziane jako naturalne przewody uziemiające, powinny mieć przyspawane wypusty w celu połączenia ich z przewodami odprowadzającymi sztucznymi i dodatkowymi uziomami sztucznymi, zgodnie z wymaganiami podanymi wyżej. Jako wypusty należy stosować stalowe ocynkowane pręty lub płaskowniki o wymiarach nie mniejszych niż 30 x 4 mm lub  $\phi$  12 mm.

**5.9.1.2.7. Wykonywanie uziomów**

1. Do uziemienia instalacji piorunochronnej należy wykorzystywać przede wszystkim uziomy naturalne, przedstawione w punkcie 5.1.
2. Uziomy sztuczne należy wykonywać, jeżeli uziomy naturalne:
  - znajdują się w odległości większej niż 10 m od chronionego obiektu,
  - mają rezystancję większą od wymaganej.
3. Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, poziome, promieniowe lub pionowe (pochyłe).
4. Uziomy poziome należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m i w odległości nie mniejszej niż 1 m od zewnętrznej krawędzi obiektu budowlanego, ograniczając do minimum przebieganie trasy uziomu pod warstwami nie przepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt.
5. Uziomy można układać na dnie wykopów fundamentowych, bezpośrednio pod fundamentem lub obok fundamentu budynku. W takim przypadku uziomy powinny zostać wykonane ze stalowych drutów lub taśm o średnicy lub grubości większej o 30% od wymiarów przedstawionych w tablicy 1.
6. Uziomy poziome i pionowe powinny być pograżane w gruncie, w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń, usytuowanych przy drogach publicznych; zalecenie to nie dotyczy uziomów otokowych.
7. Dopuszcza się odstępstwo od wymaganej minimalnej odległości 1,5 m w przypadku wejść używanych sporadycznie (np. wjazd do indywidualnego garażu).
8. Rowy, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu. Grunt (ziemię) należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość co najmniej 0.85 wg. BN-72/8932-01
9. Uziomy pionowe należy pograżać w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 2,5 m, a najwyższa nie mniej niż 0,5 m pod powierzchnią gruntu.
10. Uziomy sztuczne należy wykonywać z materiałów przedstawionych w tablicy wskazane jest wykonywanie uziomów sztucznych i przewodów uziemiających z miedzi oraz ze stali pokrytej miedzią w przypadkach ochrony odgromowej obiektów o szczególnej wartości historycznej, zabytkowej lub kulturowej.

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

11. Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.
12. Na odcinkach, gdzie nie można zastosować ciągłego uziomu otokowego, dopuścić się jego przerywania; w takim przypadku uziom musi być zakończony uziomami szpilkowymi (pionowymi) o głębokości pograżenia nie mniejszej niż 2,5 m.
14. Uziom otokowy należy połączyć z uziomami szpilkowymi przez przyspawanie drutu lub płaskownika uziomu z obydwu stron przerwy do uziomów szpilkowych. Spoinę po oczyszczeniu należy zabezpieczać farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym.

**5.9.10. ROBOTY DEMONTAŻOWE**

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych i instalacji należy wykonać po wyłączeniu napięcia zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz zaleceniami użytkownika tych linii i instalacji oraz Przepisami Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn 10.04.1972 r.

Wykonawca ma obowiązek wykonania robót demontażu linii i instalacji w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone o ile w projekcie nie założono demontażu demolacyjnego.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić podziemne elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowych, powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu do wskazanego przez niego miejsca.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jakości jest osiągnięcie wymaganych standardów wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

**6.2. Badania prowadzone przez Inspektora**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST.

**6.3. Certyfikaty i deklaracje**

Menager Projekt(Inżynier) lub Inspektor może dopuścić do użycia, wbudowania, instalacji i montowania tylko te materiały lub urządzenia i sprzęt, które posiadają:

- A. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- B. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub Deklaracją Zgodności, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. I i które spełniają wymogi ST.
- C. Aprobaty techniczne i inne dokumenty potwierdzające sprawność techniczną urządzeń i sprzętów.
- D. deklarację zgodności zgodną z PT

W przypadku materiałów które wymagają, zgodnie z Specyfikacją, powyższych dokumentów, każda partia dostarczonych materiałów powinna zawierać dokumenty które bezapelacyjnie potwierdzają ich pochodzenie.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone. Na każdym dokumencie potwierdzającym, że materiał jest dopuszczony do stosowania kierownik robót winien potwierdzić odręcznym wpisem, że materiał jak w dokumencie został wbudowany i określić gdzie.

**6.4. Dokumenty budowy****( 1 ) Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach.
- uwagi i polecenia Inspektora,

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

- daty zarządzenia przez Inspektora wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Inspektora.
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej.
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał.
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Projektant nie jest stroną dla Wykonawcy i z tego też powodu nie jest uprawniony do instruowania Wykonawcy w żadnym aspekcie związanym z wykonywaniem Robót

**(2) Księga obmiarów**

Oznacza księgę zapisów wszystkich dokonanych obmiarów, wliczając w to wymiary, notatki, obliczenia, szkice i rysunki niezbędne do określenia ilości i obmiaru tych robót, prowadzona tylko do części lub elementów robót wskazanych na piśmie przez Inwestora. Księga obmiarów robót jest zatwierdzana przez Inspektora.

**(3) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (2) następujące dokumenty:

- a). pozwolenie na budowę,
- b). protokoły przekazania terenu budowy,
- c). umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- d). protokoły odbioru robót,
- e). protokoły z narad i instrukcje Inspektora,
- f). korespondencję na budowie.

**(4) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje wymóg jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego, PIP i JNB

**6.5. Zasady kontroli jakości 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 protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. 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 powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
  - b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
  - c) poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
  - d) poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
  - e) prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
  - f) prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
  - g) prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
  - h) prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronnoneutralnych,
  - i) prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują,
  - j) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej
- Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej w punkcie g), określone są w następujących normach:

- 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.

**6.6. 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), czy 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,



## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

- 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 i ochronnych oraz ochronnoneutralnych,
- 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 zakresu oględzin.

**6.7. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Przed przystąpieniem do sprawdzania 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 - przez zastosowanie:
  - samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych),
  - urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej,
  - nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych, ,
  - oprzewodowanie o izolacji wzmocnionej.

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

**6.9. 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,
  - ochronnych 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, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - zeszyt 9, wydanych przez Instytut Energetyki - w przygotowaniu jest Polska Norma dotycząca tych zagadnień, wymagań norm:

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego – 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 elektryczne 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.

**6.10 Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących**

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

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

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach:

PN-IEC 60364-4-46 . Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie oraz PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia .

**6.11. 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. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

**6.12. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronnonneutralnych**

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 i jasno-niebieski - nie zostały zastosowane do oznaczania 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 .

**6.13. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.**

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- a) umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- b) obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych ,
- c) tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- d) 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,

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

- 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.

**6.14. Połączenie przewodów**

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z 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 16mm<sup>2</sup>
- PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> 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.

**6.15. Kontrola materiałów**

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

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Manager Projektu może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

**6.16. 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.

**7.0 PRZEDMIAR ROBÓT**

Przedmiar robót będzie opracowany w oparciu o obowiązujące katalogi:

1. Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych ( KNNR) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych
2. Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR) – wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
3. Katalog Nakładów Rzeczowych WACETOB ( KNR-W) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych

**8.0 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.**

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

dokumentację techniczną powykonawczą opieczetowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót

1. deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót
2. karty gwarancyjne, DTR
3. oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru
4. oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadaną wiedzą techniczną
5. deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót
6. karty gwarancyjne, DTR
7. oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru
8. oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadaną wiedzą techniczną

**8.1.1. Odbiór frontu robót**

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

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

**8.1.2. Odbiory międzyoperacyjne**

1. Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić Manager Projektu.(Inżynier)

2. Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

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

**8.1.3. Odbiory częściowe**

1. 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

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

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

**8.1.4. Odbiór końcowy**

Instalacje podlegają odbiorowi technicznemu, którego dokonuje Manager Projektu (Inżynier) w obecności Wykonawcy oraz Inwestora.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- 1) 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.
- 2) Jakości wykonania instalacji elektrycznej.
- 3) Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń przed prądem elektrycznym.
- 4) Spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.
- 5) 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 wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzanie protokołu odbioru.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą 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,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczno-ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

**8.2. 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 szczególnymi i Polskimi Normami.

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

dokumentację techniczną powykonawczą opieczetowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót

- 1.deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót
- 2.karty gwarancyjne, DTR
- 3.oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru
- 4.oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadaną wiedzą techniczną

**8.3 Załączniki**

Załącznik nr 1

**PROTOKÓŁ****ODBIORU KOŃCOWEGO INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ w budynku (obiekcie budowlanym)**

1. Obiekt odbierany (nazwa, adres).....

2. Skład komisji odbioru:

Przedstawiciel	Imię i nazwisko	Stanowisko
Inwestora		
Wykonawcy		
Użytkownika		
Rzeczoznawca		
Inne osoby		

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

3. Sprawozdanie odbiorcze wykonano w okresie od ..... do

4. Ocena sprawdzeń odbiorczych:

Czynność sprawdzająca	dodatni /ujemny
Oględziny	
Próby	
Wynik ogólny	

Uwaga: Wyniki sprawdzeń odbiorczych według załączonych protokołów

5. Dokumentacja powykonawcza jest: kompletna / niekompletna

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznej materiałów, aparatów, urządzeń, na które wydano dopuszczenie do stosowania w budownictwie /deklaracje zgodności, certyfikaty/ .....

7. Wpisy w dzienniku budowy zostały zrealizowane przez wykonawcę

a/usunięto usterki .....

b/usterek nie usunięto .....

8. Oświadczenie komisji odbioru:

Na podstawie przeprowadzonych sprawdzeń - oględzin, prób oraz ustaleń stwierdzamy, że instalacja w budynku (obiekcie budowlanym)

nazwa, adres .....

Została wykonana zgodnie z umową, projektem, obowiązującymi przepisami, wiedzą techniczną oraz polskimi normami

A/ Komisja przyjmuje obiekt do eksploatacji

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B/ Komisja nie przyjmuje obiektu do eksploatacji ze względu na:

9. Niniejszym podpisem stwierdzam zgodność ustaleń podanych w protokole:

Podpisy członków komisji

1 ..... .....

2 ..... .....

3 ..... .....

4 ..... .....

5 ..... .....

10. Uwagi

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Miejscowość ..... data,

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

## Załącznik nr 2

## PROTOKÓŁ BADAŃ ODBIORCZYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

1. Obiekt badany (nazwa, adres).....
2. Członkowie komisji (imię, nazwisko, stanowisko)
  - 1.....
  - 2.....
  - 3.....
  - 4.....
  - 5.....
3. Badania odbiorcze wykonano w okresie od.....do.....
4. Ocena badań odbiorczych:
  - 4.1 Oględziny według tablicy 1 - ogólny wynik: dodatni / ujemny
  - 4.2. Badania według tablicy 2 - ogólny wynik: dodatni / ujemny
  - 4.3. Badania odbiorcze - ogólny wynik: dodatni / ujemny
5. Decyzja. Ponieważ ogólny wynik badań odbiorczych jest:  
**dodatni / ujemny, obiekt można / nie można** przekazać do eksploatacji.
6. Uwagi .....
7. Podpisy członków komisji
  - 1.....
  - 2.....
  - 3.....
  - 4.....
  - 5.....

Miejscowość ..... data

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

## Załącznik nr.3

## PROTOKÓŁ BADAŃ URZĄDZENIA PIORUNOCHRONNEGO

1. Obiekt budowlany (*miejscepołożenia, adres lub ewentualnie nazwa*): .....

2. Członkowie komisji (*nazwisko, imię, adres*):

1).....

2).....

3).....

3. Wykonano następujące badania:

3.1. Oględziny części nadziemnej:

.....

3.2. Sprawdzenie wymiarów:

.....

3.3 Wymagana wartość rezystancji uziemienia uziomu: .....

3.4 Pomiar rezystancji uziemienia uziomów:.....

3.5 Sprawdzenie stanu uziomów:

.....

3.6. Kontrola połączeń galwanicznych:

.....

4. Po zbadaniu urządzenia piorunochronnego postanowiono:

4.1 Uznać urządzenie piorunochronne za zgodne z obowiązującymi przepisami:

.....

4.2 Uznać urządzenie piorunochronne za niezgodne z obowiązującymi przepisami  
z następujących powodów:

.....

4.3. Zaleca się wykonać następujące prace naprawcze:

.....

Data .....

Podpisy członków komisji

1.....

2 .....

Miejscowość .....

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

## Załącznik nr 4

**METRYKA URZĄDZENIA PIORUNOCHRONNEGO**Obiekt budowlany (*miejsce położenia, adres i ewentualnie nazwa*): .....

Data wykonania obiektu: .....

Data wykonania urządzenia piorunochronnego:

Nazwa i adres wykonawcy: .....

Nazwa i adres jednostki, która sporządziła projekt:

**A. Instalacja ochronna zewnętrzna**

## 1. Opis obiektu budowlanego:

- a) rodzaj obiektu.....
- b) pokrycie dachu.....
- c) konstrukcja dachu .....
- d) ściany .....

## 2. Opis urządzenia piorunochronnego:

- a) zwody .....
- b) przewody odprowadzające .....
- c) zaciski probiercze.....
- d) przewody uziemiające .....
- e) uziomy .....

**B. Instalacja ochronna wewnętrzna:**

- liczba stopni ochrony .....
- zastosowane aparaty ochronne .....

Schemat urządzenia piorunochronnego:

Opis i schemat wykonał:

Podpisy .....

Miejscowość ..... data



**9.0 ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.**

Nie występują.

**10.0 Dokumenty odniesienia.**

Podstawą wykonania robót jest dokumentacja przetargowa i przedmiar robót oraz Normy i Rozporządzenia zgodnie z poniższym wykazem:

**10.1. Normy**

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

**PN-EN50334-2004** Kable i przewody elektryczne

**PN-EN50356-2004** Próby napięciowe kabli i przewodów

**PN-EN 60352-2-2-2002** Osprzęt elektryczny

**PN-EN 60947-1-1-2001** Aparatura rozdzielcza i sterownicza

**PN-EN60439-3-2004** Rozdzielnie nisko napięciowe

**PN-86/E-05003/01** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne

**PN-89/E-05003/03** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona

**PN-92/E-05003/04** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

**PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne

**PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne – Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych

**PN-IEC 61024-1-2:2002** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Część 1-2: Zasady ogólne - Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych

**PN-IEC 60364 –4-47:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

**PN-IEC 61312-1:2001** Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP) - Ogólne zasady

**PN-IEC/TS 61312-2:2003** Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP) - Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia

**PN-EN-50164-2:2003 (U)** Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) – Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziołów

**PN-IEC 60364** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

**PN-EN 12665:2003 (U)** Światło i oświetlenie – Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

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

**PN-92/N-01256.02** Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja

**PN-IEC 60038:1999** Napięcia znormalizowane IEC

**PN-IEC 60364–1:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

**PN-IEC 60364–3:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalenie ogólnych charakterystyk

**PN-IEC 60364-441:2000** 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 ciepłego

**PN-IEC 60364–4–43:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

**PN-IEC 60364–4–443:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

**PN-IEC 60364-4-442:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed przepięciami. instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

**PN-IEC 60364–4–444:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

**PN-IEC 60364–4–45:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia

**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 60364–4–473:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

**PN-IEC 364–4–481:1994** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

## Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej

**PN-IEC 60364-4-482:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

**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 łączeniowa i sterownicza

**PN-IEC 60364-5-54:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

**PN-IEC 60364-5-534:2003** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

**PN-IEC 60364-5-537:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

**PN-IEC 60364-5-559:2003** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

**PN-84/E-02033** Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

**PN-IEC 60364-5-548:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych

**PN-IEC 60364-6-61:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

**PN-EN 50310:2002** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

**PN-EN 50085-1:2001** Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych – Część 1: Wymagania ogólne (*zastępuje PN-IEC 1084-1+ A1:1998*)

**PN-EN 50086-1:2001** Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 1: Wymagania ogólne (*zastępuje PN-IEC 614-1+ A1:1998*)

**PN-EN 50086-2-1: 2001** Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych (*zastępuje PN-IEC 614-2-1+ A1: 1998 oraz PN-IEC 614-2-2+ A1: 1998*)

**PN-EN 50086-2-2:2002** Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich (*zastępuje PN-IEC 614-2-3: 1998*)

**PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewniającej przez obudowy (kod IP)

## 10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1997 r. Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz. U. nr 106 z 2000 r. , poz. 1126 )
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r. , poz. 348 ; Dz. U. nr 158 z 1997 r. , poz. 1042 ; Dz. U. nr 94 z 1998 r. , poz. 594 ; Dz. U. nr 106 z 1998 r. , poz. 668 ; Dz. U. nr 162 z 1998 r. , poz. 1126 ; Dz. U. nr 88 z 1999 r. , poz. 980 ; Dz. U. nr 91 z 1999 r. , poz. 1042 ; Dz. U. nr 110 z 1999 r. , poz. 1255 ; Dz. U. nr 43 z 2000 r. , poz. 489 ; Dz. U. nr 48 z 2000 r. , poz. 555)
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności z późniejszymi zmianami Dz.U.nr.166 poz.1360 z 2002r.;zm-Dz.Unr.80, po.z 718 z 2003r.;Dz.U nr.130,poz.1188z 2003r, z 2003;Dz.U.nr.170,poz.1652,z 2003r. Dz.U,nr. 229 poz.2275, z 2003r.; Dz.U. nr.70,poz.631, z 2004r,Dz.U. nr.92,poz.881z 2004r; Dz.U.nr.93.poz.896 i 899 z 2004r.;Dz.U.nr.96.poz.959 z 2004r.,Dz.U.nr.204,poz.2087 z 2004r.)
4. Ustawa z dnia 12 września 2002r. o normalizacji (Dz.U.nr.169,poz.1386 z 2002r)
5. Ustawa z dnia 11 maja 2001r. Prawo o miarach (Dz.U.nr. 63,poz.636 z 2001r.; Dz.U.nr.154,poz.1800 z 2001r Dz.U.nr.155,poz.1286 z 2002r Dz.U.nr.166,poz.1360 z 2002r.)
6. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U.nr. 55,poz.250 z 1993r.; Dz.U.nr.27,poz.96 z 1994r.; Dz.U.nr.104,poz.661z1997r. i Dz.U. nr.121poz.770.z 1997r.; Dz.U.nr.70,poz.776 z 1999r; Dz.U.nr. 43,poz.489 z 2000r.i Dz.U.nr.89, poz.991 z 2000r.; Dz.U.nr.111,poz.1194 z 2001r.; Dz.U.nr.130,poz.1112,Dz.U.nr.135 poz.145 z 2002r.)
7. 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)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. nr 75 poz.690 z 15 czerwca 2002r.)
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999 r. , poz. 836) .
10. **Warunki techniczne wykonania i odbioru robót częśćD: Roboty instalacyjne, Zeszyt 2 Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.**
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych,ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 85 z 2000 r. , poz.957)
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999 r. , poz.912) .
- 13.Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 92 z 1992 r. , poz. 460; Dz.U. nr.102 z 1995r. poz. 507) .

**Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej w Turośni Dolnej**

Autor opracowania

Aleksander Sołowianowicz