

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## Instalacje elektryczne i teletechniczne

Kody dotyczące przedmiotu zamówienia według Wspólnego Słownika Zamówień:

31520000-7 Lampy i oprawy oświetleniowe  
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
45317000-2 Inne instalacje elektryczne  
31520000-7 Lampy i oprawy oświetleniowe  
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
45317000-2 Inne instalacje elektryczne  
45315100-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne,  
45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania.  
45317300-5 - Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych  
45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
45262212-0 kopanie rowów,  
45314300-4 układanie kabli  
32410000-0 Lokalna sieć komputerowa  
35120000-1 Systemy i urządzenia nadzoru i bezpieczeństwa  
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych  
45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	2
1. Wstęp.....	3
Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
Odpowiedzialność Wykonawcy robót .....	3
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	3
Wymagania ogólne .....	3
Zestawienie materiałów .....	4
3. Wymagania dotyczące sprzętu.....	6
4. Wymagania dotyczące środków transportu.....	6
5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	7
Wymagania ogólne.....	7
Wymagania szczegółowe.....	7
6. Kontrola jakości robót .....	9
7. Obmiar robót.....	9
8. Odbiór robót.....	10
Odbiór techniczny częściowy.....	10
Odbiór techniczny końcowy .....	10
9. Podstawa płatności .....	10
10. Przepisy związane .....	11

# 1. Wstęp

## Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące się wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla obiektu „Rozbudowa szkoły o segment sportowo-dydaktyczny Niestachów 271 Obręb 0010”

Zakres zastosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna wchodzi w skład dokumentacji przetargowej i stanowi jeden z dokumentów kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót związanych. Nazwa i lokalizacja inwestycji została podana w tytule dokumentacji.

## Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Wymagania ujęte w specyfikacji technicznej dotyczą się robót przy wykonaniu:

- Rozdzielnice elektrycznych
- Instalacji oświetlenia ogólnego.
- Instalacji oświetlenia ewakuacyjnego.
- Instalacji gniazd 230 V
- Instalacji siłowej.
- Zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji .
- Zasilania urządzeń teletechnicznych.
- Instalacji ogrzewania rynien i rur spustowych
- Tras kablowych.
- Instalacji połączeń wyrównawczych.
- Instalacji ochrony od porażeń.
- Instalacji telewizji dozorowej CCTV
- Instalacji sygnalizacji włamania SWiN

## Odpowiedzialność Wykonawcy robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami Zamawiającego oraz warunkami technicznymi. Pozostałe ogólne warunki dotyczące robót podano w części ogólnej specyfikacji.

# 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

## Wymagania ogólne

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania robót budowlanych powinny spełniać wymogi techniczne, oraz wymagania odpowiednich norm i posiadać aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania, deklaracje zgodności wymagane lub dobrowolnie stosowane przez producentów.

Wykonawca jest zobowiązany na każde żądanie Zamawiającego przedstawić dokumenty świadczące, że wbudowane materiały są dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy Prawo Budowlane.

## Zestawienie materiałów

Nazwa	Typ/nr kat	Jm	Ilość
Rozdzielnia TG	wg rysunku	Szt	1
Rozdzielnia T1	wg rysunku	szt	1
Rozdzielnia TK	wg rysunku	Szt	1
oprawa na elewacji	oprawa Fargo Led 50W lub równoważna	Szt	9
oprawa świetłówkowa	RUBIN 2x54W T5 PPAR E lub równoważna	Szt	56
oprawa świetłówkowa	LUXIONA RUBIN LUX 4X24W T5 PPAR-P RO SP-A E lub równoważna	Szt	5
oprawa zewnętrzna nad drzwiami	oprawa plafon ścienna IP 65	szt	8
oprawa świetłówkowa	oprawa BERYL N 2x26W TC-DEL S2 E IP44 lub równoważna	szt	35
oprawa świetłówkowa	oprawa Neptun 2x35W IP54 lub równoważna	szt	5
oprawa świetłówkowa	oprawa świetłówkowa AME-TYST 500 2x36W TC-F PC E IP65 lub równoważna	szt	23
oprawa na sali sportowej	oprawa Rubin Sport Led 123W lub równoważna	szt	15
oprawa świetłówkowa	oprawa ewakuacyjna Luxiona IFB lub równoważna	szt	14
Korytko 100H60		kpl	1
Korytko 60H60		kpl	1
gniazdo 230V pojedyncze pt.		szt	73
gniazdo 230V pojedyncze pt. IP44		szt	2
Ramka 1-krotna		szt	55
Ramka 3-krotna		szt	8
Ramka 4-krotna		szt	1
łączniki instalacyjne 1b		szt	15
łączniki instalacyjne 1b IP44		szt	3
Łączniki schodowe		szt	28
łączniki świecznikowe		szt	14
łączniki krzyżowe		szt	2
kabel HDGs 2x1		m	28
kabel YAKY 4x50		m	115
przewody YDY 5x10mm <sup>2</sup>		m	85
przewody YKY 5x4mm <sup>2</sup>	Do central went.-klimat.	m	85
przewody YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	Do przewodów grzewczych	m	210
przewody YKY 3x1,5mm <sup>2</sup>	Do wentylatorów na dachu	m	145
przewód LgY35mm <sup>2</sup>		m	15
przewód LgY6mm <sup>2</sup>		m	35
Przewód YDY5x4	Do windy	m	18

przewód YDYżo 3x1,5		m	2450
przewód YDYżo 3x2,5		m	1790
przewód YDYżo 4x1,5		m	1230
końcówki kablowe ALdo zaprasowania fi70		szt	8
puszki izolacyjne podtynkowe fi 60		szt	35
rury winidurkowe fi22		m	20
rury winidurkowe fi36		m	43
Bednarka oc. 25x4		m	325
Puszka złącza kontrolnego		szt	8
złącza kontrolne		szt	7
uchwyty E90 z mocowaniem		szt	182
drut stalowy ocynkowany fi 8mm		m	170
złącza krzyżowe		szt	16
Kabel grzewczy stałoporowy 25W/m	CK-1S/400-25-	m	435
Regulator z czujnikiem temperatury i wilgotności LEM-R7		szt	1
Klipsy mocujące kabel do rynien		kpl	1
Łańcuch plastikowy do rur spustowych		sz	7
INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁA-MANIA			
Nazwa	Typ/nr kat	Jm	Ilość
Centrala alarmowa	INTEGRA64PLUS lub równoważna	szt	1
Obudowa centrali	OMI-3	szt	1
Ekspander wejść	INT- E lub równoważna	szt	1
Manipulator z wyświetlaczem	INT-KLCD-GR	szt	2
Czujka PIR		szt	16
Sygnalizator Optyczno-akustyczny zewn	SP-4001R	szt	1
Sygnalizator Optyczno-akustyczny wewnętrzny		szt	1
Akumulator 12V/17Ah	HV 7-12	szt	4
Przewód YTKSY 3x2x0,5		mb	210
Przewód YTKSY 3x2x0,5		mb	950
INSTALACJA CCTV			
Nazwa	Typ/nr kat	Jm	Ilość
kamera IP zewnętrzna IP66	NVIP-2DN3020H/IR-1P lub równoważna	szt	4
kamera IP zewnętrzna IP66	NVIP-2DN5021H/IRH-1P lub równoważna	szt	2
Kamera wewnętrzna z oświetlaczem IR, wandaloodporna	NVIP-1DN3040V/IR-1P-II lub równoważna	szt	14
Adapter ścienny do kamer j.w.	NVB-3005JB lub równoważna	szt	14
Rejestrator IP NMS	NMS NVR 3-Twersja rakowa lub równoważna	szt	1
Dysk twardy 4000G		szt	1
Monitor 24"	LW-24 LED	szt	1

	lub równoważna		
Switch 24-porty	GS192024HP Switch GS-1920-24 HP ZYXEL lub równoważna	szt	1
UPS, moc 1000/600 VA/W, autonomia 4 min. przy 80% obciążenia	ARES 1000 RACK lub równoważna	szt	1
Panel krosowy 24 porty nieekranowany kat.6, T568A/B, 1U,		szt	1
Skrętka UTP kat.6		mb	1050
SIEĆ STRUKTURALNA			
Szafa 600x600 18U		szt.	1
Moduł wentylatora		kpl.	1
Listwa zasilająca		szt.	2
Wieszak kablowy		szt.	2
Panel krosowy 24 porty nieekranowany kat.6, T568A/B, 1U,		szt.	1
Kabel krosowy U/UTP kat.6, RJ45, 3.0m		szt.	24
Skrętka UTP kat.6		mb	980
Gniazdo 2xRJ45 kat.6		szt	9

Wszystkie materiały muszą spełniać parametry techniczne zgodne z zawartymi w dokumentacji projektowej.

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu

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 specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Do prawidłowego montażu poszczególnych instalacji należy stosować w szczególności:

- elektronarzędzia (wiertarki, wiertarki z udarem, bruzdownice, otwornice, pilarki kąto-  
we)
- przyrządy pomiarowe (mierniki wartości elektrycznych, induktor)
- drabiny, rusztowania, zwyżki.

### 4. Wymagania dotyczące środków transportu

Materiały powinny być przewożone środkami transportu kołowego – (m.in. samochodem skrzyniowym, samochodem dostawczym, przyczepą do przewozu kabli) w sposób zapewniający uniknięcia uszkodzeń. Środki transportu powinny być zgodne z przepisami bhp i ruchu drogowego. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

## 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

### Wymagania ogólne

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania: zasilania kablem ziemnym YAKY4x70 od złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielni głównej TG w projektowanym budynku, linii WLZ, tablic rozdzielczych, instalacji oświetlenia ogólnego, instalacji gniazd 230 V administracyjnych i gwarantowanych, instalacji siłowej, zasilania central wentylacji-klimatyzacji, zasilania urządzeń teletechnicznych, tras kablowych, instalacji połączeń wyrównawczych, instalacji ogrzewania rynien i rur spustowych, instalacji ochrony od porażeń.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania zakresu prac objętych projektem technicznym wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie,
- Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien je wyjaśnić z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

### Wymagania szczegółowe

#### *Główne trasy kablowe*

- prowadzenie tras kablowych musi zostać ustalone z użytkownikiem przed rozpoczęciem prac instalacyjnych,
- koryta metalowe instalować w szachcie elektrycznym i w przestrzeniach gdzie będzie ewentualnie zabudowa g-k.

#### *Linie WLZ*

- linia zasilająca od złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielni TG kablem YAKY4x70, wraz z kablem ułożyć bednarkę oc. 25x4
- od TG do rozdzielnic prowadzić przewodem YDY lub YLY
- Linie zabezpieczyć w rozdzielni głównej TG,
- Przed podłączeniem WLZ wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli

## ***Tablice rozdzielcze***

- rozdzielnia główna TG prefabrykowana n/t
- rozdzielnia TK w kotłowni metalowa IP55
- rozdzielnie parteru, piętrowe p/t wykonane w drugiej klasie izolacji
- tablice wyposażać w wyłączniki główne, ochronniki przepięciowe, lampki sygnalizacyjne, zabezpieczenia różnicowo-prądowe, wyłączniki nadmiarowe.

## ***Instalacja oświetleniowa***

- konieczne okablowanie wykonać przewodami YDYżo 3 i 4x1,5mm<sup>2</sup>, przewody prowadzić w korytach, rurkach RVL i pod tynkiem
- obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadprądowymi
- oprawy świetłówkowe wyposażone w stateczniki elektroniczne EVG
- obwody sterować łącznikami montowanymi w pomieszczeniach na wys. 1,6m
- po zakończeniu montażu wykonać pomiary natężenia oświetlenia

## ***Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego***

- okablowanie wykonać przewodami YDYżo 3 lub 4x1,5 przewody prowadzić w korytach energetycznych i w bruzdach pod tynkiem
- obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadprądowymi
- montować oprawy kierunkowe w ciągach komunikacyjnych, załączane w trybie awaryjnym, z piktogramami,
- po zakończeniu montażu wykonać pomiary natężenia oświetlenia ewakuacyjnego

## ***Instalacja gniazdowa 230V***

- okablowanie wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>
- przewody prowadzić w korytach, rurkach RVL, pod tynkiem
- obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi z członami nadprądowymi o charakterystyce AC
- obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi z członami nadprądowymi o charakterystyce A (półpołówkowej)
- gniazda ogólne montować w puszkach pod tynkiem na wys. 30cm od posadzki licząc do spodu gniazda
- gniazda w pomieszczeniach socjalnych i WC w wykonaniu IP44

## ***Zasilanie urządzeń technicznych***

- urządzenia systemów SSWIN i CCTV zasilić z rozdzielni T0
- okablowanie wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>

## ***Zasilanie urządzeń wentylacji-klimatyzacji***

- Centrale N1-W1 i N2-W2 zasilić z rozdzielni TG, a wentylatory dachowe z centrali N1-W1
- obwody zabezpieczyć zabezpieczeniami różnicowoprądowymi i nadprądowymi
- przewody prowadzić w korytach metalowych i pod tynkiem



### ***Instalacja połączeń wyrównawczych***

- wykonać instalację połączeń wyrównawczych do wyrównania potencjałów poprzez połączenie galwaniczne z główną szyną wyrównawczą (GSW) w ZK i lokalnymi szynami wyrównawczymi (LSW)
- do LSW podłączać, koryta kablowe, metalowe części kanałów wentylacyjnych, metalowe rury instalacyjne
- okablowanie wykonać przewodami LgY6mm<sup>2</sup> z izolacją koloru żółto-zielonego
- poszczególne LSW połączyć z GSW magistralą wykonaną linką LgY16mm<sup>2</sup>.

### ***Instalacja ogrzewania rynien i rur spustowych***

- Instalacje wykonać przewodami stałoporowymi 25W/m
- Do kabli grzewczych na dachu doprowadzić zasilanie z T2 kablami YKY3x2,5 w puszkach IP65 wykonać połączenie kabla zasilającego z kablem grzewczym
- Regulator sterujący grzaniem zainstalować w rozdzielni T2
- Na dachu umieścić czujkę temperatury i wilgotności i podłączyć do regulatora
- po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary rezystancji kabli i rezystancji izolacji
- 

### ***Instalacji telewizji dozorowej CCTV***

- instalację w budynku wykonać jako IP w obudowach kopułkowych
- kamery montować na dedykowanych uchwytach
- kamery zasilane w standardzie PoE z przełącznika zlokalizowanego w szafie komputerowej
- Rejestracja obrazu na serwerze
- okablowanie instalacji wykonać kablem U/UTP kat.6,

## **6. Kontrola jakości robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej dokumentacji.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami:

- Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach dokumentacji, zostają odrzucone.
- Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w dokumentacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na piśmie wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

## **7. Obmiar robót**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót. Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- m - dla linii kablowych i przewodów, korytek kablowych, rur elektroinstalacyjnych,
- szt. - dla dostawy i montażu urządzeń (opraw oświetleniowych, wypustów elektrycznych, łączników, gniazd itp.)

- kpl. - dla dostawy i montażu zespołów urządzeń (punktów elektryczno – logicznych, rozdzielni)

Obmiar robót wykonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru w zakresie obmierzanego robót na co najmniej 3 dni przed terminem. Obmiar określał będzie faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach przyjętych w przedmiarze i kosztorysie ofertowym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i dokumentacji projektowej. Wyniki obmiaru należy wpisać do książki obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inwestora i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. Odbiór robót**

### **Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a w szczególności instalacji podtynkowych. Do odbioru należy przedłożyć następujące dokumenty :

1. dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo – odbiorcze,
2. dziennik Budowy,
3. dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów.

### **Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego zakresu robót po zakończeniu budowy, przed przekazaniem obiektu do eksploatacji. Należy przedłożyć następujące dokumenty:

1. wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
2. protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
3. dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i wersji elektronicznej CD z ew. uzgodnieniami rzeczoznawców,
4. certyfikaty zamontowanych w Systemie urządzeń oraz przewodów ,
5. protokół sprawdzenia sprawności elementów instalacji,
6. protokół szkolenia osób z umiejętności obsługi poszczególnych systemów,
7. instrukcje użytkownika zainstalowanych urządzeń w języku polskim.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustalona dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Dla robót wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, badania i wymagania składające się na jej wykonanie, określone dla danych robót w ST i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe będą zawierać:

- wartość robocizny
- wartość materiałów z kosztami zakupu i transportu
- wartość pracy sprzętu
- koszty pośrednie, zysk
- doliczone obowiązujące stawki podatku VAT

## 10. Przepisy związane

- warunków zasilania (Rozp. Min. Gosp. Przestrz. i Bud. Dz. U. nr 75 z 12.04.2002),
- ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej (PN-IEC 60364-4-41, 43, 482),
- ochrony przeciwprzepięciowej (PN-IEC 60364-4-443),
- uziemień ochronnych, roboczych i połączeń wyrównawczych (PN-IEC 60364-5-54, PN-IEC 60364-7-707),
- zastosowanie osprzętu i sposobów kablowania (PN-IEC 60364-5-51, 53, 537),
- pomiarów powykonawczych (PN-IEC 60364-6-61).
- PN-IEC 60364 - Wieloarkuszowa norma - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, (wszystkie zeszyty).
- PN-IEC 60364-7- 706:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-EN 60446: 2004 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-IEC 439-3+A1 :1994 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

Opracował:  
mgr inż. Dominik Król  
SWK/0104/PWOE/14