

# **Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**

dla projektu : „Termomodernizacja budynku A-8 Noworudzkiej Szkoły Technicznej, ul. Stara  
Droga 4, 57-401 Nowa Ruda” –branża elektryczna

OBIEKT: Noworudzka Szkoła Techniczna, Budynek A-8,

ADRES: ul. Stara Droga 4, 57-401 Nowa Ruda

INWESTOR: Powiat Kłodzki, ul. Okrzei 1, 57-300 Kłodzko

CZĘŚĆ: Elektryczna

DATA: 10.12.2021r.

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień:

Roboty w zakresie okablowania elektrycznego	CPV 45311100-1
Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	CPV 45311100-2

Autor: mgr inż. Daniel Zmarlak

## Spis treści

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji .....	3
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
1.6.	Zasilanie instalacji projektowanych .....	3
2.	ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - PRÓBY MONTAŻOWE .....	3
3.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	4
3.1.	Przedmiot i zakres robót .....	4
3.2.	Wykonanie robót .....	4
3.3.	Montaż przewodów instalacji elektrycznych .....	4
3.4.	Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej. ....	5
3.5.	Ochrona od porażen prądem elektrycznym .....	5
4.	Próby po montażowe .....	6
5.	MATERIAŁY .....	6
6.	SPRZĘT .....	6
7.	TRANSPORT .....	6
8.	WYKONANIE ROBÓT .....	6
9.	Dostarczenie materiałów. ....	6
10.	Próby montażowe .....	7
11.	KONTROLA BADANIA I ODBIÓR ROBÓT. ....	7
12.	OBMIAR ROBÓT .....	7
13.	ODBIÓR ROBÓT .....	7
13.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	7
14.	Dokumenty odniesienia - stanowiące podstawę wykonania robót .....	7

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych na zadaniu pn.: „Termomodernizacja budynku A-8 Noworudzkiej Szkoły Technicznej, ul. Stara Droga 4, 57-401 Nowa Ruda”.

## **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

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

## **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej SPECYFIKACJI dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w zakresie projektu:

- wymiany oświetlenia w wybranych pomieszczeniach
- wykonania instalacji elektrycznej w pomieszczeniach piwnicznych

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i ST „Wymagania ogólne”

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera Budowy. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **1.6. Zasilanie instalacji projektowanych**

Wszystkie projektowane instalacje odbiorcze będą zasilone z rozdzielnicy TP1. Tablicę rozdzielczą zasilić z istniejącej rozdzielnicy głównej RG.

# **2. ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - PRÓBY MONTAŻOWE.**

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega próbom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od tablicy do gniazd wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe. Wytyczne normy PN-HD 60364-7-701:2010 uzależniają liczbę stref ochronnych od wyposażenia pomieszczenia:

W pomieszczeniu z wanną lub z natryskiem wyposażonym w brodzik wyróżnia się trzy strefy ochronne:

- strefa 0 - którą stanowi wnętrze wanny lub basenu natryskowego. Sprzęt i osprzęt tam zainstalowany powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IPX7.
- strefa 1 - ograniczona: pionową płaszczyzną, przebiegającą wzdłuż zewnętrznej krawędzi obrzeża wanny, basenu natryskowego; płaszczyzną podłogi; płaszczyzną poziomą leżącą na wysokości 2,25 m nad podłogą. Sprzęt i osprzęt powinny tam mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IPX5, np. podgrzewacz prysznicowy IP25 zainstalowany na stałe, zabezpieczony wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym 30 mA.
- strefa 2 - ograniczona: pionową płaszczyzną, przebiegającą w odległości 0,60 m na zewnątrz od

poziomy ograniczającej strefę 1; płaszczyzną podłogi; płaszczyzną poziomą leżącą na wysokości 2,25 m nad podłogą. Znajdujący się w tej strefie sprzęt i osprzęt powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IPX4, łazienkach stopień ochrony IP sprzętu i osprzętu elektroinstalacyjnego w 2 strefie musi wynosić nie mniej niż IPX5. W łazience zastosowany osprzęt spełnia te wymagania.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

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

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

### **3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

#### **3.1.Przedmiot i zakres robót.**

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- wymiany oświetlenia w wybranych pomieszczeniach
- wykonania instalacji elektrycznej w pomieszczeniach piwnicznych

Prace wykonać zgodnie z projektem.

#### **3.2.Wykonanie robót.**

Prace należy wykonać zgodnie z umową i dokumentacją projektową stosując, normy i przepisy wymienione w pkt. 14.

#### **3.3.Montaż przewodów instalacji elektrycznych.**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla konserwacji. Przewody należy układać w tynku w liniach równoległych i prostopadłych do krawędzi ścian i sufitów. Konstrukcje wsporcze i uchwyty instalacyjne oraz rury powinny być na trwałe przymocowane do podłoża. Wszystkie przejścia obwodów przez ściany i stropy muszą być chronione mechanicznie. Należy je wykonywać w przepustach rurowych. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania, przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek. Puszki należy osadzać na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur i przewodów. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. W dłuższe odcinki rur lub w rury z licznymi załamaniami należy wciągnąć drut prowadzący o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów.

Kable i przewody układać zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Przewody prowadzić w głównych ciągach w korytarzu, mocowanych na ścianach podtynkowo. Pojedyncze przewody układać w pomieszczeniach również podtynkowo. Podejścia do osprzętu elektrycznego wykonać podtynkowo. Rodzaje przewodów i kabli muszą być zgodne z podanymi w projekcie.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy

stosować normy i przepisy branży budowlanej.

### **3.4.Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej.**

Instalacje oświetleniową wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> W przypadku układania przewodów w przestrzeni pomiędzy stropem, a sufitem podwieszanym oraz ściankach kartonowo gipsowej przewody wciągać w rury samogasnące bezhalogenowe RIL-PA6-HB (-P) o średnicy dobranej do średnicy przewodów. Łączniki instalować na wysokości 130-140cm nad posadzką. W pomieszczeniach sanitariatów i w pomieszczeniach gospodarczych instalować łączniki o stopniu ochrony nie gorszym niż IP 44. Wentylatory kanałowe zasilane z instalacji oświetleniowej zasilić przewodem YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> na odcinku od łącznika do wentylatora. W pomieszczeniach sanitariatów, technicznych stosować oprawy o stopniu ochrony min. IP44. W przypadku zastosowania innego typu i ilości opraw, należy przeprowadzić ponowne obliczenia. Stosować się do normy PN-EN 12464 Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Osprzęt instalacyjny: odgałęźniki, gniazda i łączniki mocować na stałe do podłoża. Osprzęt instalacyjny, urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej, montowane na ścianach, montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Osprzęt montowany podtynkowo mocować na zaprawie cementowej. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła. Przewody opraw oświetleniowych łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych lub złączy w oprawach.

Rodzaje przewodów, kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych muszą być zgodne z podanymi w projekcie.. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie, przewód fazowy należy łączyć ze stykiem wewnętrznym a przewód neutralny z gwintem (oprawką). Gniazda wtykowe oraz łączniki mocować należy do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Podejścia do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Całość okablowania wymienić na nową instalację:

- oświetleniową układaną pod tynkiem przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>
- gniazd wtykowych układaną pod tynkiem przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy stosować normy i przepisy branży budowlanej.

### **3.5.Ochrona od porażień prądem elektrycznym**

Zgodnie z PN-HD 60364-4-41 stosuje się :

Ochronę porażeniową podstawową (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) zapewnia ochronę przed porażeniem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia (w warunkach normalnych), ochronę przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim) polegająca na zastosowaniu następujących środków dopuszczonych do powszechnego stosowania:

- samoczynnym wyłączeniu zasilania,
- izolacji podwójnej lub wzmocnionej,

Ochronę uzupełniającą ochronę podstawową (ochrona uzupełniająca przed dotykiem bezpośrednim) polega na zainstalowaniu w obwodzie chronionym wyłącznika różnicowoprądowego wysokoczułego o prądzie wyzwalającym I<sub>Δn</sub> nie większym od 30 mA.

Ochrona uzupełniająca ochronę przy uszkodzeniu (ochrona uzupełniająca przy dotyku pośrednim) polega na wykonaniu połączeń wyrównawczych miejscowych. Ich rola polega na ograniczeniu długotrwałe utrzymującego się napięcia dotykowego do poziomu dopuszczalnego.

#### **4. Próby po montażowe.**

Próby (badania) odbiorcze urządzeń i instalacji elektrycznych powinna przeprowadzić specjalistyczna grupa pomiarowa. Próby po montażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokółach. Zakres prób po montażowych uzgodnić z Inwestorem.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy przewodów i tras kablowych w budynku,
- sprawdzenie ciągłości żył,
- sprawdzenie zgodności faz.,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych odbiorników,
- sprawdzenie prawidłowości podłączenia przewodów do właściwych zacisków,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

#### **5. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zakresu robót według zasad niniejszej specyfikacji są materiały wyszczególnione w przedmiarze robót. Ilości do wykonania robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową i opisami technicznymi. Dokumentacja projektowa do wglądu w siedzibie Inwestora.

#### **6. SPRZĘT**

Roboty elektryczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Budowy.

#### **7. TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

#### **8. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

#### **9. Dostarczenie materiałów.**

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub specjalnie przygotowanych do tego celu miejsc. Jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały przed zewnętrznymi wpływami atmosferycznymi, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy .

## 10.Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem, wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów .

## 11.KONTROLA BADANIA I ODBIÓR ROBÓT.

1. Odbiory i próby sprawdzające' poprawność wykonania instalacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008: Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 6: Sprawdzanie.
2. Do odbioru robót wykonawca powinien przedłożyć:
  - aktualna dokumentację wykonawczą
  - protokół pomiarów instalacji elektrycznych
  - zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń
  - odebranie instalacji do eksploatacji

## 12.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

Jednostką obmiaru jest:

m	-ułożenia przewodów,
szt.	-montażu tablic rozdzielczych,
szt.	-montażu opraw oświetleniowych,
szt.	-montażu gniazd wtykowych, łączników i odgałęźników,
m	-montażu złączy i wsporników.

## 13. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót.
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- DTR-ki urządzeń.

## 13.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności zgodnie z zawartą umową z Wykonawcą

## 14.Dokumenty odniesienia - stanowiące podstawę wykonania robót

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- PN-HD 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Demontaż i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-HD 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- PN-HD 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia . bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-EN 1838.2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń ppoż., których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru



# **Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**

dla projektu : „Termomodernizacja budynku A-8 Noworudzkiej Szkoły Technicznej, ul. Stara  
Droga 4, 57-401 Nowa Ruda” –branża elektryczna

OBIEKT: Noworudzka Szkoła Techniczna, Budynek A-8,

ADRES: ul. Stara Droga 4, 57-401 Nowa Ruda

INWESTOR: Powiat Kłodzki, ul. Okrzei 1, 57-300 Kłodzko

CZĘŚĆ: Elektryczna

DATA: 10.12.2021r.

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień:

Roboty w zakresie okablowania elektrycznego	CPV 45311100-1
Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	CPV 45311100-2

Autor: mgr inż. Daniel Zmarlak

## Spis treści

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji.....	3
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
1.6.	Zasilanie instalacji projektowanych.....	3
2.	ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - PRÓBY MONTAŻOWE .....	3
3.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	4
3.1.	Przedmiot i zakres robót.....	4
3.2.	Wykonanie robót.....	4
3.3.	Montaż przewodów instalacji elektrycznych. ....	4
3.4.	Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej. ....	5
3.5.	Ochrona od porażenia prądem elektrycznym.....	5
4.	Próby po montażowe. ....	6
5.	MATERIAŁY .....	6
6.	SPRZĘT.....	6
7.	TRANSPORT.....	6
8.	WYKONANIE ROBÓT.....	6
9.	Dostarczenie materiałów. ....	6
10.	Próby montażowe .....	7
11.	KONTROLA BADANIA I ODBIÓR ROBÓT. ....	7
12.	OBMIAR ROBÓT .....	7
13.	ODBIÓR ROBÓT .....	7
13.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	7
14.	Dokumenty odniesienia - stanowiące podstawę wykonania robót.....	7

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych na zadaniu pn.: „Termomodernizacja budynku A-8 Noworudzkiej Szkoły Technicznej, ul. Stara Droga 4, 57-401 Nowa Ruda”.

## **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

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

## **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej SPECYFIKACJI dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w zakresie projektu:

- wymiany oświetlenia w wybranych pomieszczeniach
- wykonania instalacji elektrycznej w pomieszczeniach piwnicznych

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i ST „Wymagania ogólne”

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera Budowy. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **1.6. Zasilanie instalacji projektowanych**

Wszystkie projektowane instalacje odbiorcze będą zasilone z rozdzielnicy TP1. Tablicę rozdzielczą zasilić z istniejącej rozdzielnicy głównej RG.

# **2. ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - PRÓBY MONTAŻOWE.**

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega próbom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od tablicy do gniazd wtyczkowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe. Wytyczne normy PN-HD 60364-7-701:2010 uzależniają liczbę stref ochronnych od wyposażenia pomieszczenia:

W pomieszczeniu z wanną lub z natryskiem wyposażonym w brodzik wyróżnia się trzy strefy ochronne:

- strefa 0 - którą stanowi wnętrze wanny lub basenu natryskowego. Sprzęt i osprzęt tam zainstalowany powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IPX7.
- strefa 1 - ograniczona: pionową płaszczyzną, przebiegającą wzdłuż zewnętrznej krawędzi obrzeża wanny, basenu natryskowego; płaszczyzną podłogi; płaszczyzną poziomą leżącą na wysokości 2,25 m nad podłogą. Sprzęt i osprzęt powinny tam mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IPX5, np. podgrzewacz prysznicowy IP25 zainstalowany na stałe, zabezpieczony wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym 30 mA.
- strefa 2 - ograniczona: pionową płaszczyzną, przebiegającą w odległości 0,60 m na zewnątrz od

płaszczyzny ograniczającej strefę 1; płaszczyzną podłogi; płaszczyzną poziomą leżącą na wysokości 2,25 m nad podłogą. Znajdujący się w tej strefie sprzęt i osprzęt powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IPX4, łazienkach stopień ochrony IP sprzętu i osprzętu elektroinstalacyjnego w 2 strefie musi wynosić nie mniej niż IPX5. W łazience zastosowany osprzęt spełnia te wymagania.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

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

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

### **3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

#### **3.1.Przedmiot i zakres robót.**

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- wymiany oświetlenia w wybranych pomieszczeniach
- wykonania instalacji elektrycznej w pomieszczeniach piwnicznych

Prace wykonać zgodnie z projektem.

#### **3.2.Wykonanie robót.**

Prace należy wykonać zgodnie z umową i dokumentacją projektową stosując, normy i przepisy wymienione w pkt. 14.

#### **3.3.Montaż przewodów instalacji elektrycznych.**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla konserwacji. Przewody należy układać w tynku w liniach równoległych i prostopadłych do krawędzi ścian i sufitów. Konstrukcje wsporcze i uchwyty instalacyjne oraz rury powinny być na trwałe przymocowane do podłoża. Wszystkie przejścia obwodów przez ściany i stropy muszą być chronione mechanicznie. Należy je wykonywać w przepustach rurowych. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania, przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek. Puszki należy osadzać na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur i przewodów. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. W dłuższe odcinki rur lub w rury z licznymi załamaniami należy wciągnąć drut prowadzący o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów.

Kable i przewody układać zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Przewody prowadzić w głównych ciągach w korytarzu, mocowanych na ścianach podtynkowo. Pojedyncze przewody układać w pomieszczeniach również podtynkowo. Podejścia do osprzętu elektrycznego wykonać podtynkowo. Rodzaje przewodów i kabli muszą być zgodne z podanymi w projekcie.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy

stosować normy i przepisy branży budowlanej.

### **3.4.Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej.**

Instalacje oświetleniową wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> W przypadku układania przewodów w przestrzeni pomiędzy stropem, a sufitem podwieszanym oraz ściankach kartonowo gipsowej przewody wciągać w rury samogasnące bezhalogenowe RIL-PA6-HB (-P) o średnicy dobranej do średnicy przewodów. Łączniki instalować na wysokości 130-140cm nad posadzką. W pomieszczeniach sanitariatów i w pomieszczeniach gospodarczych instalować łączniki o stopniu ochrony nie gorszym niż IP 44. Wentylatory kanałowe zasilane z instalacji oświetleniowej zasilić przewodem YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> na odcinku od łącznika do wentylatora. W pomieszczeniach sanitariatów, technicznych stosować oprawy o stopniu ochrony min. IP44. W przypadku zastosowania innego typu i ilości opraw, należy przeprowadzić ponowne obliczenia. Stosować się do normy PN-EN 12464 Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Osprzęt instalacyjny: odgałęźniki, gniazda i łączniki mocować na stałe do podłoża. Osprzęt instalacyjny, urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej, montowane na ścianach, montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Osprzęt montowany podtynkowo mocować na zaprawie cementowej. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła. Przewody opraw oświetleniowych łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych lub złączy w oprawach.

Rodzaje przewodów, kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych muszą być zgodne z podanymi w projekcie.. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie, przewód fazowy należy łączyć ze stykiem wewnętrznym a przewód neutralny z gwintem (oprawką). Gniazda wtykowe oraz łączniki mocować należy do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Podejścia do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Całość okablowania wymienić na nową instalację:

- oświetleniową układaną pod tynkiem przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>
- gniazd wtykowych układaną pod tynkiem przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy stosować normy i przepisy branży budowlanej.

### **3.5.Ochrona od porażenia prądem elektrycznym**

Zgodnie z PN-HD 60364-4-41 stosuje się :

Ochronę porażeniową podstawową (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) zapewnia ochronę przed porażeniem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia (w warunkach normalnych), ochronę przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim) polegająca na zastosowaniu następujących środków dopuszczonych do powszechnego stosowania:

- samoczynnym wyłączeniu zasilania,
- izolacji podwójnej lub wzmocnionej,

Ochronę uzupełniającą ochronę podstawową (ochrona uzupełniająca przed dotykiem bezpośrednim) polega na zainstalowaniu w obwodzie chronionym wyłącznika różnicowoprądowego wysokoczułego o prądzie wyzwalającym I<sub>Δn</sub> nie większym od 30 mA.

Ochrona uzupełniająca ochronę przy uszkodzeniu (ochrona uzupełniająca przy dotyku pośrednim) polega na wykonaniu połączeń wyrównawczych miejscowych. Ich rola polega na ograniczeniu długotrwałe utrzymującego się napięcia dotykowego do poziomu dopuszczalnego.

#### **4. Próby po montażowe.**

Próby (badania) odbiorcze urządzeń i instalacji elektrycznych powinna przeprowadzić specjalistyczna grupa pomiarowa. Próby po montażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokółach. Zakres prób po montażowych uzgodnić z Inwestorem.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy przewodów i tras kablowych w budynku,
- sprawdzenie ciągłości żył,
- sprawdzenie zgodności faz.,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych odbiorników,
- sprawdzenie prawidłowości podłączenia przewodów do właściwych zacisków,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

#### **5. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zakresu robót według zasad niniejszej specyfikacji są materiały wyszczególnione w przedmiarze robót. Ilości do wykonania robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową i opisami technicznymi. Dokumentacja projektowa do wglądu w siedzibie Inwestora.

#### **6. SPRZĘT**

Roboty elektryczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Budowy.

#### **7. TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

#### **8. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

#### **9. Dostarczenie materiałów.**

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub specjalnie przygotowanych do tego celu miejsc. Jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały przed zewnętrznymi wpływami atmosferycznymi, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy .

## 10.Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem, wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów .

## 11.KONTROLA BADANIA I ODBIÓR ROBÓT.

1. Odbiory i próby sprawdzające' poprawność wykonania instalacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008: Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 6: Sprawdzanie.
2. Do odbioru robót wykonawca powinien przedłożyć:
  - aktualna dokumentację wykonawczą
  - protokół pomiarów instalacji elektrycznych
  - zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń
  - odebranie instalacji do eksploatacji

## 12.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

Jednostką obmiaru jest:

m	-ułożenia przewodów,
szt.	-montażu tablic rozdzielczych,
szt.	-montażu opraw oświetleniowych,
szt.	-montażu gniazd wtykowych, łączników i odgałęźników,
m	-montażu złączy i wsporników.

## 13. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót.
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- DTR-ki urządzeń.

## 13.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności zgodnie z zawartą umową z Wykonawcą

## 14.Dokumenty odniesienia - stanowiące podstawę wykonania robót

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- PN-HD 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Demontaż i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-HD 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- PN-HD 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia . bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-EN 1838.2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń ppoż., których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru