

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

AKTUALIZACJA 2019

TEMAT: REMONT I PRZEBUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
W SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 1 W GŁUBCZYCACH

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1 W GŁUBCZYCACH GMINA GŁUBCZYCE, OBREB GŁUBCZYCE UL. DWORCOWA 2, DZ. NR 302/7 KATEGORIA OBIEKTU: IX
INWESTOR, ADRES:	GMINA GŁUBCZYCE UL. NIEPODLEGŁOŚCI 14 48 - 100 GŁUBCZYCE
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO - BUDOWLANE "AQWA" S.C. 48 - 100 Głubczyce ul. Królowej Jadwigi 1, arch. Rafał Skoumal +48 500 253 296 prac.architektoniczna@gmail.com, skoumal@wp.pl

BRANŻA:	AUTOR:
ARCHITEKTURA INSTALACJE ELEKTRYCZNE	mgr inż. Jacek Mańka upr. nr SLK/5669/PWOE/14
DATA OPRACOWANIA	2019.03.12.
KODY CPV	45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych 45317000-2 Inne instalacje elektryczne 31524000-5 Oprawy oświetleniowe sufitowe lub ściennie 31524100-6 Oprawy oświetleniowe sufitowe 31524120-2 Oświetlenie sufitowe 31500000-1 Urządzenia oświetleniowe i lampy elektryczne 31518200-2 Oświetlenie awaryjne

<p>architektoniczna pracownia</p>	<p>przedsiębiorstwo usługowo - budowlane "agwa" s.c. królowej jądwigi 1 48 - 100 głubczyce NIP 748-00-06-749</p>	<p>architekt rafał skoumal</p>	<p>kompleksowe projekty architektoniczno budowlane projekty zagospodarowania terenu zieleni małej architektury projekty aranżacji wnętrz kolorystyki indywidualne projekty elementów wyposażenia domów prowadzenie procesu budowlanego od zlecenia projektu do realizacji projekty obiektów użyteczności publicznej usługowej adaptacje projektów typowych uzgodnienia</p>
<p>+4 8 5 0 0 2 5 3 2 9 6 prac.architektoniczna@gmail.com s k o u m a l @ w p . p l</p>			

SPIS TREŚCI

1.0 WSTĘP	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2 Zakres robót objętych ST	3
1.3 Określenia podstawowe	3
1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.5 Materiały	4
1.6 Warunki ogólne stosowania materiałów	4
1.7 Składowanie materiałów	4
1.8 Rodzaj użytych materiałów:	4
1.9 Sprzęt	7
1.10 Transport	7
2.0 WYKONANIE ROBÓT	7
2.1 Wymagania ogólne	7
2.1.1 Zestawienie rodzaju robót	7
2.1.2 Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu	8
2.1.3 Połączenie elektryczne przewodów	8
2.1.4 Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych	8
2.1.5 Próby pomontażowe	8
2.2 Warunki szczegółowe wykonania robót instalacji elektrycznych	9
2.2.1 Układanie rur (listew) i osadzania puszek	9
2.2.2 Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych	9
2.2.3 Łączenie przewodów	9
2.2.4 Przejścia przez ściany i stropy	9
2.2.5 Rozdzielnice zasilające	9
2.2.6 Montaż osprzętu i przewodów	10
2.2.7 Instalacja oświetleniowa	10
2.2.8 Instalacje siłowe	10
2.2.9 Instalacja odgromowa i uziemiająca	10
2.2.10 Połączenia wyrównawcze	11
3.0 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	11
4.0 PRÓBY	11
5.0 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	11
6.0 KONTROLA JAKOŚCI	12
7.0 OBMIAR ROBÓT	12
8.0 ODBIÓR ROBÓT	12
8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	13
8.2 Odbiór częściowy	13
8.3 Odbiór ostateczny robót	13
8.4 Dokumenty do odbioru ostatecznego	13
9.0 Podstawa płatności	14
10.0 Roboty tymczasowe i prace towarzyszące	14
11.0 Przepisy związane	15

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji: PROJEKT BUDOWLANY REMONTU I PRZEBUDOWY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 1.

Zakres stosowania ST

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

1.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych obiektu jak:

- Wewnętrzne linie zasilające nN
- Wykonanie i montaż rozdzielnic
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja gniazd wtykowych
- Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze

1.3 Określenia podstawowe

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części „Wymagania ogólne”. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

- roboty budowlane przy wykonywaniu instalacji należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi,
- ustalenia projektowe – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych,
- Wykonawca – osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane,
- Procedura – dokument zapewniający jakość, „jak, kiedy, gdzie i kto”? wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze – procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje,
- Ustalenia projektowe – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji elektrycznych.
- Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.4 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 inspektora nadzoru.

1.5 Materiały

UWAGA :

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

- SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH,
- PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA)
- UZYSKANIU AKCEPTACJI PROJEKTANTA I INŻYNIERA BUDOWY.

1.6 Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w części „Wymagania ogólne.” Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakikolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy. Wyroby i materiały winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny być zaopatrzone przez producenta w deklaracje zgodności. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora. Przewody kabelkowe powinny mieć izolację 450/750V. Osprzęt elektryczny i oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach wilgotnych powinny być wykonane w stopniu ochrony od czynników zewnętrznych nie niższym niż IP44.

1.7 Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu , gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość. Kable energetyczne należy przechowywać na bębnoch kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo. Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych. Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiednio gęsto związanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych.

Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i oświetlonych z zachowaniem specyficznych cech do typu i rodzaju materiałów.

1.8 Rodzaj użytych materiałów:

Lp.	Nazwa elementu	Ilość
1	Rozdzielnica RG Tablica podtynkowa typu BF-U-6/144-P Moeller. Wyposażenie wg schematu ideowego.	Rozdzielnica obiektowa nr 2 1 kpl.
2	Rozdzielnica R2 Tablica podtynkowa typu BF-U-3/72-P Moeller. Wyposażenie wg schematu ideowego.	Rozdzielnica obiektowa nr 4 1 kpl.
3	Skrzynka licznikowa SP260 ZPUE wyposażona.	Rozdzielnica obiektowa nr 10 1 kpl.

4	YDYżo 5x6mm ²	Przewód kabelkowy	245 m
5	YDYżo 5x4mm ²	Przewód kabelkowy	75 m
6	YDYżo 3x2,5mm ²	Przewód kabelkowy	1020 m
7	YDYżo 4x1,5mm ²	Przewód kabelkowy	305 m
8	YDYżo 3x1,5mm ²	Przewód kabelkowy	1270 m
9	YDYżo 2x1,5mm ²	Przewód kabelkowy	225 m
10	Elektroniczny woźny EW-01	Automat sterujący	1 kpl.
11	Dzwonek DNS-212M	Dzwonek szkolny	4 szt.
12	Gn. 400V 16A C16-18N Elektromet	Gniazdo siłowe 400V 16A n/t	1 szt.
13	Gn. 400V 32A C32-18N Elektromet	Gniazdo siłowe 400V 32A n/t	2 szt.
14	Gn. 230V 2x2P+Z w ramce	2 gniazda w ramce podwójnej p/t	21 szt.
15	Gn. 230V 2x2P+Z IP44 w ramce	2 gniazda w ramce podwójnej p/t	2 szt.
16	Gn. 230V 3x2P+Z IP44 w ramce	3 gniazda w ramce potrójnej p/t	1 szt.
17	Gn. 230V 2x2P+Z + RJ45 w ramce	3 gniazda w ramce potrójnej p/t	12 szt.
18	Gn. 230V 2x2P+Z IP44	Gniazdo hermetyczne pojedyncze n/t lub p/t	8 szt.
19	Gn. 230V 2P+Z	Gniazdo pojedyncze n/t lub p/t	8 szt.
20	Łączniki i przyciski oświetleniowe	Łącznik oświetleniowe (typy wg planów)	56 szt.
21	COSMO OPAL LED 3000lm 25W IP65 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	13 kpl.
22	COSMO OPAL LED 6100lm 50W IP65 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	8 kpl.
23	COSMO OPAL LED 4500lm 39W IP65 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	2 kpl.
24	REGLUX FRD 6000lm 50W IP44 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	69 kpl.
25	REGLUX FRD 4300lm 40W IP44 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	4 kpl.
26	REGLUX FRD 3200lm 30W IP44 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	36 kpl.
27	S6000 LED JP-M ZW 8100lm 83W IP20 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	3 kpl.
28	S4000 LED WALL 2000lm 22W IP20 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	3 kpl.
29	KLAS-2 SYM LED 6000 50W IP20 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa nastropowa – kompletna	12 kpl.
30	OP1-A1,2TC1N (EW1) ES-SYSTEM (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna jednostronna z piktogramem – kompletna	9 kpl.
31	VSZ-A1,2TC1N (EW2) ES-SYSTEM (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna jednostronna z piktogramem – kompletna	6 kpl.

32	OP3-A4x1TA1N (AWz -20st.C) ES-SYSTEM (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna jednostronna z piktogramem – kompletna	3 kpl.
33	OP3-A4x1TA1N (AW) ES-SYSTEM (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna jednostronna z piktogramem – kompletna	1 kpl.
34	VDN-A4x1TA1N (AW1) ES-SYSTEM (CNBOP)	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna jednostronna z piktogramem – kompletna	30 kpl.
35	SUPERMAXI 2x T5 39W kl.II IP65 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa zewnętrzna – kompletna	1 kpl.
36	SUPERMAXI 2x T5 35W kl.II IP65 ES-SYSTEM	Oprawa oświetleniowa zewnętrzna – kompletna	2 kpl.
INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA			
1	YLY 3x1,5mm ²	Przewód kabelkowy	380 m
2	FTP 4x2x0,5mm ²	Przewód kabelkowy	20 m
3	Rurka osłonowa RVS18	Rurka karbowana miękka	400 m
4	Głośnik LBC3011/41 6W	Głośnik o mocy 6W	8 szt.
5	Głośnik LBC3011/51 3W	Głośnik o mocy 3W z regulatorem	12 szt.
6	Puszka LBC3012/01	Puszka montażowa	20 szt.
7	Mikrofon SLX24/SM58	Mikrofon bezprzewodowy	1 kpl.
8	ZN (wg rysunku nr E/24)	Zestaw nagłaśniający kompletny	1 kpl.
INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ			
1	YTKSY 10x2x0,5mm ²	Przewód kabelkowy	35 m
2	UTP 4x2x0,5mm ²	Przewód kabelkowy	350 m
3	Rurka osłonowa RVS18	Rurka karbowana miękka	385 m
INSTALACJA UZIEMIĄJĄCA			
1	FeZn 30x4mm	Bednarka ocynkowana 30x4	15 m
2	FeZn 20x3mm	Bednarka ocynkowana 20x3	30 m
3	12.2 ELKO-BIS	Uchwyt do bednarki z kołkiem	40 szt.
4	φ17,2mm dł. 3x1,5m	Pręt uziomowy FeZN	3 kpl.
5	LYżo 25mm ²	Przewód kabelkowy	30 m
6	LYżo 6mm ²	Przewód kabelkowy	100 m
7	LYżo 4mm ²	Przewód kabelkowy	30 m
8	Obejmy uziemiające OBO (na rury instalacji CO i W/K)	Instalacja wyrównania potencjałów – kotłownia	14 kpl.
9	Odtworzenie nawierzchni		15 m ²
UWAGA: Pozostałe materiały wg planów instalacji, schematów i przedmiaru.			

1.9 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w części „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. 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. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

1.10 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części „Wymagania ogólne”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

2.0 WYKONANIE ROBÓT

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w części „Wymagania ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne. Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inwestora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia inspektora nadzoru 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.

2.1.1 Zestawienie rodzaju robót

- Wykonanie bruzd i ich zaprawienie
- Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych
- Rozdzielnie obiektowe
- Modułowe aparaty wyposażenia rozdzielnic
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja teletechniczna
- Instalacja dzwonekowa
- Instalacja nagłośnienia
- Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia
- Instalacja siłowa
- Instalacja wyrównawcza
- Instalacja uziemiająca

- Pomiary
- Dokumentacja powykonawcza

2.1.2 Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Dla podłączenia przewodów i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym, najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami

2.1.3 Połączenie elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.
- Zanieczyszczone styki (zaciski) aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.
- Stosować ogólnie przyjęte systemy listew zaciskowych i zacisków.

2.1.4 Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli;
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej,
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie;
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinać szczypcami;
- kable instalacji elektrycznej prowadzić w odległości 20cm od kabli instalacji niskoprądowych;
- przejścia przewodów przez elementy oddzielní przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 120, a przechodzące przez stropy międzykondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60.
- przewody elektryczne, które ze względu na własną konstrukcję lub ze względu na narażenia zewnętrzne mogłyby zostać uszkodzone mechanicznie należy zabezpieczyć przed tymi narażeniami poprzez stosowanie osłon, przegród itp.

2.1.5 Próby pomontażowe.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

2.2 Warunki szczegółowe wykonania robót instalacji elektrycznych

2.2.1 Układanie rur (listew) i osadzania puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Koryta powinny być mocowane za pomocą śrub lub specjalnych uchwytów i konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały. Zabrania się układania rur i korytek wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.

2.2.2 Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowym lub płaskimi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur. 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.

2.2.3 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami. Przewody teletechniczne należy zarabiać wyłącznie specjalistycznymi narzędziami.

2.2.4 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

2.2.5 Rozdzielnice zasilające

Rozdzielnice obiektowe zostaną zainstalowane w miejscach wskazanych na planach. Szczegóły rozwiązań, typy zabezpieczeń, wyposażenie i rozdział odbiorów na poszczególne obwody pokazano na planach instalacji elektrycznych oraz schematach ideowych i widokach przedmiotowych rozdzielnic.

2.2.6 Montaż osprzętu i przewodów

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Osprzęt i łączniki należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Gniazda wtyczkowe montować nad posadzką na wysokości 0,3m w pomieszczeniu dyrektora i w sekretariacie, a w pozostałych pomieszczeniach na wysokości 1,3m. Łączniki mocować na wysokości 1,5m od podłogi. W pomieszczeniach łazienek bezwzględnie zachować wymagane minimalne odległości od stref zgodnie PN-IEC 60364-7-701. W piwnicach stosować osprzęt natynkowy IP 44.

2.2.7 Instalacja oświetleniowa

Doprowadzenia przewodów do opraw należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (mocowanie uchwytyami odstępowymi, prowadzenie w rurkach instalacyjnych). Przewody układać pod tynkiem a części piwnicznej w rurkach PVC. Osprzęt zastosować w zależności od sposobu wykonania instalacji i charakteru pomieszczeń, tzn.:

- dla instalacji natynkowych i podtynkowych w piwnicach osprzęt natynkowy w wykonaniu szczelnym,
 - dla instalacji wykonanych w pomieszczeniach z atmosferą normalną, osprzęt w wykonaniu podtynkowym.
- W pomieszczeniach łazienek instalować łączniki w strefie trzeciej zgodnie z PN-IEC 60364-7-701. Osprzęt winien posiadać stopień IP 44 lub wyższy.

2.2.8 Instalacje siłowe

Doprowadzenia przewodów do gniazd należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (mocowanie uchwytyami odstępowymi, prowadzenie w rurkach). Przewody układać pod tynkiem a części piwnicznej w rurkach PVC. Osprzęt w zależności od sposobu wykonania instalacji oraz charakteru i przeznaczenia pomieszczeń, tzn.:

- dla instalacji natynkowych i podtynkowych w piwnicach osprzęt natynkowy w wykonaniu szczelnym,
- dla instalacji podtynkowych wykonanych w pomieszczeniu z atmosferą o zwiększonej wilgoci, osprzęt podtynkowy w wykonaniu szczelnym,
- dla instalacji podtynkowych wykonanych w pomieszczeniu z atmosferą normalną, przewidziano osprzęt w wykonaniu podtynkowym.

2.2.9 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Instalacja ochrony odgromowej nie stanowi przedmiotu opracowania.

Wykonać uziom poziomy taśmą stalową, ocynkowaną. Połączenia taśm uziomów wykonać przez spawanie. Miejsca spawów zabezpieczyć antykorozyjnie. Ewentualne podziemne, metalowe elementy obiektów lub urządzeń znajdujące się w odległości nie większej niż 2m od uziomu a nie wykorzystane jako uziomy naturalne należy łączyć z uziomem bezpośrednio lub za pomocą iskierników.

Prawidłowość wykonania potwierdzić protokołami z pomiarów. W przypadku negatywnych wyników pomiarów wykonać dodatkowe uziomy sztuczne pionowe lub poziome.

Zakres robót:

- wykonanie uziomów poziomych i pionowych oraz głównych połączeń wyrównawczych (wraz z niezbędnymi robotami ziemnymi i naprawą nawierzchni),
- montaż złączy kontrolnych,
- wykonanie badań i pomiarów potwierdzających prawidłowość wykonania i uzyskania właściwych wartości parametrów technicznych (rezystancja uziemienia),
- likwidacja miejsca pracy i uporządkowanie terenu oraz naprawa elementów uszkodzonych w czasie wykonywania prac,
- wykonanie głównych połączeń wyrównawczych obejmujących uziom instalacji, punkt podziału przewodu PEN

na przewody N i PE oraz wszystkie metalowe instalacje rurowe w pobliżu miejsca wprowadzenia do budynku za zgodą ich właścicieli. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe wykonać w sposób zgodny z dokumentacją projektową,

– wykonanie mostków na wodomierzach, filtrach i pompach lub innych elementach rozłącznych instalacji rurowych.

2.2.10 Połączenia wyrównawcze.

Wykonać główną szynę wyrównawczą z taśmy stalowej cynkowanej FeZn 20x3mm.

Głównym połączeniem wyrównawczym objąć:

- istniejący uziom otokowy obiektu wraz z projektowanym uziomem poziomym,
- szynę PEN tablicy TL (LYżo 1x25mm²),
- szynę PE rozdzielnic RK (LYżo 1x6mm²),
- obudowę szafy MDF (LYżo 1x6mm²),
- części przewodzące konstrukcji budynku,
- główne rurociągi wodne wchodzące do obiektu,
- instalację CO i C.W.U w pomieszczeniu kotłowni,
- inne przewodzące prąd instalacje rurowe w pobliżu miejsca wprowadzenia do budynku.

Przewody wyrównawcze powinny być oznaczone kolorem żółto- zielonym. Przewody wyrównawcze należy układać tak aby nie były narażone na naprężenia i uszkodzenia. Metalowe poręcze objąć połączeniami wyrównawczymi. Połączenia z elementami konstrukcyjnymi z wyjątkiem połączeń spawanych i połączeń w obudowie nierozbieralnej, np. zatapiających w materiale izolacyjnym powinny być dostępne dla kontroli. Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Jako połączenia wyrównawcze miejscowe mogą być wykorzystywane zamocowane na stałe części obce, np. stalowe konstrukcje budowlane. Połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-54:1999.

3.0 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona od porażeń – w sieci elektroenergetycznej występuje układ TN-C, w instalacji odbiorczej należy stosować układ TN-C-S i wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o czułości 0,03 A oraz połączenia wyrównawcze.

4.0 PRÓBY

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000) wykonanej instalacji zasilającej, sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne. Należy wykonać następujące próby:

- Ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych,
- Pomiar rezystancji izolacji,
- Samoczynnego wyłączenia zasilania,
- Sprawdzenia biegunowości,
- Badanie wyłączników różnicowo-prądowych,
- Pomiar uziemienia ochronno – roboczego.

5.0 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Po wykonaniu instalacji Wykonawca wykona na własny koszt dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego. Do dokumentacji należy dołożyć kopie deklaracje zgodności

potwierdzone podpisem wykonawcy za zgodność z oryginałem, zastosowanych urządzeń oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-IEC 60364-6-61 2000 "Sprawdzenie odbiorcze".

- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej,
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć,
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów,
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 500 V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5 MW.
- rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20oC powinna być nie mniejsza niż: 20 MW dla kabli z izolacją polwinitową i 100 MW dla kabli z izolacją polietylenową
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji,
- kompletności tablic rozdzielczych,
- ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,
- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,
- miejsc wyprowadzenia przewodów uziemiających oznaczonych w dokumentacji,
- wyników pomiarów rezystancji uziemień,
- protokołów pomiarów elektrycznych.

7.0 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

szt – rozdzielnic, zasilaczy, uchwytów, gniazd wtyczkowych itp.....na podstawie pomiaru w terenie i z podkładów budowlanych,

m – ułożenia kabli, koryt kablowych, kanałów instalacyjnych, instalacji odgromowej, uziemiającej, na podstawie pomiaru w terenie i z podkładów budowlanych,

kpl – oprawy oświetleniowe na podstawie pomiaru w terenie

8.0 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w „Wymagania ogólne”. W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

8.3 Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu
- wyniki pomiarów i testów,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego

robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

9.0 Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót: Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
 - przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
 - montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów,
 - montaż konstrukcji wsporczych
 - zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
 - wykonanie robót montażowych,
 - wykonanie podłączenia urządzeń,
 - zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych,
 - montaż osprzętu elektroinstalacyjnego
 - oznakowanie kabli,
 - montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
 - wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
 - pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego
 - pomiary elektryczne obwodu
 - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
 - pomiary impedancji pętli zwarciowej
 - pomiary kabli energetycznych
 - pomiary natężenia oświetlenia
 - próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów,
 - doprowadzenie terenu robót do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.

10.0 Roboty tymczasowe i prace towarzyszące

Roboty tymczasowe

1. Zabezpieczenie tablic, rozdzielnic elektrycznych przed wtargnięciem lub dotknięciem osób uczestniczących w procesie budowlanym, ale nie będących wykwalifikowanymi elektrykami z aktualnymi uprawnieniami SEP.
2. Rozkładanie i składanie drabin, rusztowań, podestów posiadających ważne certyfikaty.
3. Stosowanie fabrycznych osłon do puszek końcowych, rozgałęźnych przed tynkowaniem.
4. Ochrona - osłonięcie, zabezpieczenie tablic, rozdzielnic, opraw, osprzętu elektrycznego przed robotami budowlanymi (malarskimi). Samo mycie bez zabezpieczeń nie jest dopuszczalne.
5. Montaż rozdzielnic budowlanej z układem pomiarowym i zgodnej z obowiązującymi przepisami.
6. Stosowanie rozdzielaczy elektrycznych przystosowanych do warunków panujących na terenie

budowy. Nie wolno stosować rozdzielaczy do zastosowań domowych i "samoróbek" .

Prace towarzyszące

7. Utylizacja źródeł światła w miejscach wskazanych przez Wydział Ochrony Środowiska i Infrastruktury w Głubczycach.
8. Używanie sprzętu bezpieczeństwa posiadającego ważne aprobaty techniczne.
9. Dopuszczenia przez Zakład Energetyczny.
10. Przy zmianie producenta opraw należy uwzględnić koszty wykonania ponownych obliczeń natężenia oświetlenia dla tych pomieszczeń, w których dokonano zmian, przez projektanta odpowiedzialnego za projekt.
11. Wykonać pomiary obciążeń wszystkich WLZ-tów przy max. obciążeniu prądowym.

11.0 Przepisy związane

- Ustawa z dnia 29.01. 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych – Dz. U. Nr 19, poz. 177 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09. 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego Dz. U. Nr 202, poz. 2072, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Komisji Europejskiej /WE/ nr 2151/ 2003 z dnia 16.12. 2003 r. zmieniające Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady /WE/ nr 2195/ 2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień /CPV/.

Normy

Wykaz norm zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – w zakresie przywołanym w rozporządzeniu.

PN-EN 61439-1:2010 - "Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu",

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje,

PN-HD 60364-4-41 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa",

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,

PN-HD 60364-4-43 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym",

PN-HD 60364-4-44:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-44: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi,

PN-HD 60364-4-46 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie",

PN-HD 60364-4-47 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

PN-HD 60364-4-473 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym",

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne,

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: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-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami,

PN-HD 60364-5-53 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza",

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

PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,

PN-HD 60364-5-56 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa",

PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.

PN-EN-12464-1 - "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach",

PN-EN-1838:2013 - "Oświetlenie awaryjne",

PN-EN 50172:2005 - "Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego",