

Zabudowa agregatu prądotwórczego i zasilania rezerwowego dla wybranego segmentu Szpitala Miejskiego w Zabrze

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Branża: Instalacje elektryczne

Lokalizacja: Szpital Miejski w Zabrze
ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze
dz. nr 37 /8 , 37 /1

Kategoria obiektu: XI,

Inwestor: Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o.
ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze

Projektant :
mgr inż. Jacek Mańka
upr. bud. nr SLK/5669/PWOE/14

Data opracowania: kwiecień, 2018r.

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.....	5
1.5 Materiały.....	5
1.6 Warunki ogólne stosowania materiałów.....	5
1.7 Składowanie materiałów.....	5
1.8 Rodzaj użytych materiałów:.....	6
1.9 Sprzęt.....	7
1.10 Transport.....	8
2.0 WYKONANIE ROBÓT.....	8
2.1 Wymagania ogólne.....	8
2.1.1 Zestawienie rodzaju robót.....	8
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.....	9
2.1.5 Próby pomontażowe.....	9
2.2 Warunki szczegółowe wykonania robót instalacji elektrycznych.....	9
2.2.1 Przejścia przez ściany i stropy.....	9
2.2.2 Rozdzielnice zasilające.....	9
2.2.3 Uziemienia.....	9
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.....	12
8.2 Odbiór częściowy.....	13
8.3 Odbiór ostateczny robót.....	13
8.4 Dokumenty do odbioru ostatecznego.....	13
9.0 Podstawa płatności.....	13
10.0 Roboty tymczasowe i prace towarzyszące.....	14
11.0 Przepisy związane.....	14

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:

Zabudowa agregatu prądotwórczego i zasilania rezerwowego dla wybranego segmentu Szpitala Miejskiego w Zabrze – wymiana istniejącego agregatu prądotwórczego 300kVA na jednostkę o mocy 600kVA wraz z wyprowadzeniem mocy do istniejącej sieci 0,4kV szpitala

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 nN
- Zabudowa agregatu prądotwórczego
- Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze
- Wykonanie instalacji czerpni i wyrzutni powietrza z kompensatorem drgań, kanałem dyfuzyjnym oraz instalacji odprowadzania spalin.

Kody i nazwy robót (CPV):

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

45000000-7 Roboty budowlane

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,
- 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 zakłóceń.
- Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z

- Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- Odległość pozioma między przedmiotami – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
 - Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
 - Urządzenie rozdzielcze - aparat elektryczny w obudowie lub w osłonie zabezpieczającej przed bezpośrednim dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się do wnętrza zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym następuje rozdział energii elektrycznej np. rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp.
 - Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
 - Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
 - Rozdzielnia nN - należy rozumieć zespół aparatów rozdzielczych montowanych na szynach w polach rozdzielni lub celkach bądź w osłonach metalowych z izolacją gazową przeznaczonych do rozdziału energii elektrycznej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV wraz z zabezpieczeniami i przyrządami pomiarowymi podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004 oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej.
 - **Sieć elektroenergetyczna** – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej.
 - **Przewód** - element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii.
 - **trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla
 - **długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla
 - **długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfałowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.
 - **długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu
 - **zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów
 - **wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego)
 - **osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakańczania kabli np. mufy, głowice
 - **skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego
 - **osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego
 - **przewód PEN** – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N
 - **przewód N** – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej
 - **przewód ochronny PE** – uziemiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się części przewodzące dostępne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
 - **uziemienie** – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca; w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemioną
 - **uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w

- ochronie przeciw porażeniowej; uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN lub zacisku ochronnego
- **uziemienie ochronno-robocze** – uziemienie spełniające funkcję uziemienia ochronnego i roboczego
- **rezystancja uziemienia** – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia
- **uziom** - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.
- **złącze** – element łączący instalację budynku z przyłączem. Zawiera główne zabezpieczenie instalacji budynku. Złącze to również punkt w instalacji budynku, z którego energia elektryczna jest dostarczana do rozdzielnic głównej i dalej do instalacji wewnątrz budynku.
- **główna szyna (zacisk) uziemiająca** – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziołów przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują.
- **agregat prądotwórczy oznacz.** „AG – urządzenie elektryczne wytwarzające energię elektryczną nn -0,4 kV.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami N SEP-E-004, PN-76/E-05125.

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 PISMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO ŚTOSOWANIA)**
- **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. Jakiegokolwiek 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 wymaganiami 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.

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 bębnach 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 wiązanych 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:

L.p.	Nazwa	j.m.	ilość
1	<p>Agregat prądotwórczy w wersji otwartej ze sterownikiem: Moc znamionowa PRP 600kVA / 480kW Moc max/awaryjna LTP 660kVA / 528kW Napięcie – częstotliwość 400V/230V – 50Hz Prąd znam PRP/ max LTP 867,1A / 953,8A Współczynnik mocy $\cos\varphi = 0,8$ Ładowarka konserwująca akumulatorów rozruchowych Automatyczny rozruch i układ podgrzewania bloku silnika Zespół wyposażony w silnik wysokoprężny, chłodzony cieczą, turbodoładowany, common rail, z wtryskiem bezpośrednim. Prądnica Synchroniczna, bezszczotkowa, czterobiegunowa, wyposażona w klatkę tłumiącą, uzwojenia nawijane z poskokiem 2/3 i tropikalizowane. Całość zabudowana na stalowej ramie do podłoża poprzez przekładki antywibracyjne. Kompletna instalacja czerpni i wyrzutni powietrza z kompensatorem drgań, kanałem dyfuzyjnym oraz instalacja odprowadzania spalin. Zespół wyposażony w płyny eksploatacyjne i gotowy do pracy po zalaniu paliwem. Dokumentacja techniczna w języku polskim</p>	kpl.	1
2	Złącze kablowe typu SKRF 520/800/1 wyposażone w listwowe rozłączniki bezpiecznikowe 2x NTSL-4a i 1x NSL-3 oraz zaciski VK2 240mm ² Cu	kpl.	1
3	Złącze kablowe typu SKRF 520/800/1 wyposażone w listwowe rozłączniki bezpiecznikowe 1x NTSL-4a oraz zaciski VK2 240mm ² Cu	kpl.	1
4	Drabinka kablowa samonośna DSP300H100/3 (montaż w kanale technologicznym – brakujący odcinek trasy kablowej)	szt.	12
5	Wspornik montażowy WW 300 (montaż w kanale technologicznym – brakujący odcinek trasy kablowej)	szt.	24
6	Przekładnik prądowy IMSb 1000/5 kl. 0,5s FS5 2,5VA	szt.	3
7	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/NEOZ/3 i 3x wkładka bezpiecznikowa D01/gG 6A	szt.	1
8	Wyłącznik instalacyjny FAZ-B16/1 16A 15kA	szt.	1
9	Wkładka bezpiecznikowa typu WTNH-4a/gG 1000A	szt.	3
10	Wkładka bezpiecznikowa typu WTNH-3/gG 630A	szt.	3
11	Zwora 1250A typu TM4a/1250	szt.	6
12	Rozebranie i odtworzenie nawierzchni asfaltowej	m ²	10
13	Kabel 0,6/1kV YKXS 1x240mm ²	m	1220
14	Kabel 0,6/1kV NHXH-J FE180 PH90/E90 7x4,0mm ²	m	150
15	Kabel 0,6/1kV YKY 3x2,5mm ²	m	15
16	Przewody LgY2,5	m	15
17	Przewody LgY1,5	m	15

18	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4	m	100
19	Rura osłonowa SRS160	m	20

Lp.	Parametry techniczne agregatu	
1.	Moc znamionowa PRP	600kVA / 480kW
2.	Moc max/awaryjna LTP	660kVA / 528kW
3.	Napięcie – częstotliwość	400V/230V – 50Hz
4.	Prąd znam PRP/ max LTP	867,1A / 953,8A
5.	Współczynnik mocy cosφ	0,8
6.	Rodzaj zabudowy	Agregat otwarty
7.	Stopień ochrony	IP23
8.	Klasa osiągow	G3
9.	Wymiary agregatu	4000x1300x2000 mm
10.	Ciężar agregatu	3200kg
11.	Pojemność zbiornika paliwa	700l
12.	Zużycie paliwa	115l/h
13.	Zmierzony i gwarantowany poziom ciśnienia akustycznego	Zmierzony 67dBA z 7m Gwarantowany 68 dBA z 7m
14.	Poziom mocy akustycznej	97 LwA
15.	Przekrój kabli odbioru mocy	5x 2x240mm ² (linka miedziana)
PRĄDNICA		
16.	Typ prądnicy	Synchroniczna, bezszczotkowa, czterobiegunowa, wyposażona w klatkę tłumiącą, uzwojenia nawijane z poskokiem 2/3 i tropikalizowane
17.	Regulacja napięcia	Regulator elektroniczny - AVR, +/-1%, zasilany z niezależnego dodatkowego uzwojenia
18.	Reaktancje i stałe czasowe	pcc-0,34; Xd-337%; X'd-17%; X''d-11%; Xq-206%; R-0,0045Ω T'do-2340ms; T'd-115ms; T'd-10ms
19.	Sprawność, THD	94,9%, THD < 3%
20.	Klasa izolacji	H
SILNIK		
21.	Typ silnika	Wysokoprężny, chłodzony cieczą, turbodoładowany, common rail, z wtryskiem bezpośrednim
22.	Pojemność skokowa	15900 cm ³
23.	Moc	760 KM
24.	Obroty	1500 obr/min – elekt. reg. obrotów
25.	Liczba cylindrów	6
26.	Chłodzenie	Cieczą
27.	Paliwo	Olej napędowy

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

- Wykopy pod linie kablowe nN
- Wewnętrzne linie zasilające nN – układanie linii kablowych nN
- Wykonanie tras kablowych systemowych
- Wykonanie i montaż rozdzielnic nN (złącza kablowe)
- Zabudowa i montaż oraz uruchomienie agregatu prądotwórczego
- Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze
- Wykonanie instalacji czerpni i wyrzutni powietrza z kompensatorem drgań, kanałem dyfuzyjnym oraz instalacji odprowadzania spalin
- Roboty budowlane
- Pomiary
- Dokumentacja powykonawcza
- Szkolenie obsługi

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 odstępstwa 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 bruździe 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 ucinąć szczypcami;
- kable instalacji elektrycznej prowadzić w odległości 20cm od kabli instalacji niskoprądowych;
- przejścia przewodów przez elementy oddzielenia 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 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 wylotów.

2.2.2 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.

2.2.3 Uziemienia.

W ramach zadania wymiany istniejącego agregatu prądotwórczego w budynku Szpitala Miejskiego w Zabrze należy rozbudować instalację uziemiającą poprzez ułożenie bednarki uziemiającej FeZN 30x4 na zewnątrz pomieszczenia w gruncie uzupełnionej

uziomami pionowymi. Nowe przewody uziemiające połączyć z istniejącym uziomem odgromowym budynku.

2.2.4 Układanie kabli

Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- Ø szczelne zalutowanie (zaspojenie) powłoki,
- Ø nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w N SEP-E-004 p-kt. 2.5.3.

Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Folie z tworzywa sztucznego do oznaczenia trasy linii kablowej powinna znajdować się nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35cm. W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych
- 80 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV lecz nie wyższym niż 30 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych
- 90 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30kV, ułożonych na użytkach rolnych
- 50cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwyższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z

rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie, ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać warunkom zawartym w N SEP-E-004.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm. Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu). Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy. Odległość kabli od pni drzew powinna wynosić co najmniej 2 m.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi – wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z PCW typu SRS i DVK. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 40 cm – od powierzchni chodnika i 80 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

3.0 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochrona od porażeń – w instalacji elektroenergetycznej niskiego napięcia szpitala występuje układ sieciowy TN-C. Ochronę przeciwporażeń dodatkową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

4.0 PRÓBY

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-HD 60364-6:2016-07 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,
- Pomiar rezystancji uziemienia ochronno-roboczego,
- Samoczynnego wyłączenia zasilania,
- Sprawdzenia biegunowości.

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 megaomierza 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,
- 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 jednocześnie 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 dokonuje 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 zarządzone 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 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,

- 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 elektryczne obwodu
 - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
 - pomiary impedancji pętli zwarcia
 - pomiary kabli energetycznych
 - 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 elektromonterami 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:

N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
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, ustalanie 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 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: 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 60364-5-56 - "Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa",

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