ZER_STWIORB_E – Instalacje elektryczne

STWIORB - CZĘŚĆ II (SZCZEGÓŁOWA)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA 2
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW 6
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI 15
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU 15
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT 15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 17
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT 18
8. ODBIÓR ROBÓT 18
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT 19
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA 19

Najważniejsze oznaczenia i skróty:
ST – Specyfikacja Techniczna
SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
ITB – Instytut Techniki Budowlanej
PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości
PW – Projekt Wykonawczy

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Przebudowa budynku infrastruktury technicznej Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie na dz. nr ew. 246/46, 246/47, 246/58, obr: 47 Nowa Huta, Kraków na cele: stacji transformatorowej, rozdzielni SN, pomieszczenia UPS-ów, pomieszczenia agregatów prądotwórczych, rozdzielni NN, magazynu paliwa wraz z instalacjami wewnętrznymi (elektryczna, wody, kanalizacji sanitarnej, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji), budowa podziemnego kanału technologicznego, przebudowa zewnętrznego odcinka wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, budowa zewnętrznego odcinka instalacji kanalizacji deszczowej, budowa zewnętrznego odcinka wewnętrznej instalacji wody, budowa zewnętrznego odcinka wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej SN, demontaż fragmentu zewnętrznego odcinka wewnętrznej instalacji teletechnicznej, demontaż istniejącego muru oporowego oraz schodów terenowych, budowa muru oporowego oraz schodów zewnętrznych, przeniesienie wolnostojącej lampy oświetlenia zewnętrznego oraz budowa utwardzenia terenu.

Przebudowa fragmentu pawilonu „C" budynku Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego SP ZOZ w zakresie pomieszczenia rozdzielni NN i akumulatorowni z UPS.

Wykonanie robót budowlanych polegających na czasowym rozkopaniu dziedzińca zewnętrznego przy pawilonie „C" oraz wykonaniu tymczasowych otworów technologicznych w ścianie fundamentowej na cele przeniesienia istniejących agregatów prądotwórczych do nowoprojektowanego, przebudowywanego budynku infrastruktury technicznej oraz demontaż istniejących kominów spalinowych oraz zamurowanie istniejących otworów w ścianie fundamentowej.

Instalowanie instalacji elektrycznej wewnątrz i na zewnątrz budynków zasilającej poszczególne budynki Szpitala Specjalistycznego im. S. Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie wraz z przewiertem pomiędzy pawilonami „A" i „C1"

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych dla obiektu wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2
Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- demontażem istniejącej rozdzielnicy głównej 0,4kV wraz z zasilającymi ją kablami i konstrukcjami kablowymi,
- demontażem istniejących agregatów prądotwórczych wraz z towarzyszącymi im żaluzjami napowietrzania i wyrzutni powietrza i ponowna ich instalacja w budynku ST1
- demontażem zasilaczy UPS 250kVA wraz z układami by-pass, bateriami akumulatorów, stelażami i skrzynkami zabezpieczeń obwodów prądu stałego i ponowna ich instalacja w budynku ST1
- demontażem baterii kondensatorów dławikowych BKD 88kvar i 70kvar i ponowna ich instalacja w budynku stacji ST1

- demontażem zasilacza UPS 30kVA wraz bateriami akumulatorów, stelażami i skrzynką zabezpieczeń obwodu prądu stałego i ponowna ich instalacja w pomieszczeniu akumulatorowni na poziomie niskiego parteru w Pawilonie C,
- instalacją złącz kablowych 15kV ZK-SN1 i ZK-SN2
- liniami kablowymi 15kV relacji ZK-SN – ST1 układanymi w terenie zewnętrznym
- wyposażeniem stacji transformatorowej ST1
- układaniem kabli do 15kV, kabli do 1kV, i przewodów elektrycznych, poza rozdzielnicami,
- instalacją agregatu prądotwórczego,
- instalacji zasilaczy UPS,
- instalacji głównych wyłączników prądu,
- wewnętrznych linii zasilających,
- konstrukcji kablowych,
- instalacją gniazd wtyczkowych i zasilania drobnych odbiorów,
- instalacją oświetlenia podstawowego,
- instalacją oświetlenia awaryjnego,
- instalacją ochrony przeciwprzepięciowej,
- instalacją uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- instalacją odgromową,
- systemem monitoringu technicznego,
- systemem sieci LAN.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

– kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,

– wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnicze montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),

– ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,

– wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,

– wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,

– przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej,

1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

„Przewody powinny być oznaczone zgodnie z EN 60446. Jeżeli niezbędna jest identyfikacja zacisków, to powinny być one oznaczone zgodnie z EN 60445”.

„Jeżeli instalacja jest wykonywana przy użyciu nowych materiałów, wynalazków lub metod prowadzących do odstępstw od zasad dokumentu wieloczęściowego HD 60364, to wynikowy stopień bezpieczeństwa instalacji nie powinien być mniejszy niż uzyskany zgodnie z dokumentem wieloczęściowym HD 60364".

Oprzewodowanie powinno kończyć się w:

– puszce, która spełnia wymagania odpowiedniej części EN 60670; lub

– urządzeniu do przyłączenia gniazdka oprawy oświetleniowej (DCL) zgodnie z IEC 61995-1 umieszczonym w puszce; lub

– urządzeniu elektrycznym, przeznaczonym do przyłączania bezpośrednio do systemu oprzewodowania,

Przewód neutralny – „W pewnych przypadkach i w określonych warunkach funkcję przewodu neutralnego i ochronnego mogą być zespolone w jednym przewodzie [patrz określenie przewodu PEN 826-13-25)]".

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

– przepusty kablowe i osłony krawędzi,

– drabinki instalacyjne,

– koryta i korytka instalacyjne,

– rury instalacyjne,

– kanały podłogowe,

– systemy mocujące,

– puszki elektroinstalacyjne,

– końcówki kablowe, zaciski i konektory,

– pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Złącze instalacji oświetlenia zewnętrznego – „Złączem instalacji oświetlenia zewnętrznego jest punkt jej zasilania energią elektryczną przez dostawcę lub początek obwodu zasilającego wyłącznie instalację oświetlenia zewnętrznego".

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania światła emitowanego przez jedną lampę lub kilka lamp zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia lamp oraz zawierające, w razie potrzeby, obwody pomocnicze wraz z elementami potrzebnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej, lecz nie zawierające samych lamp".

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód elektryczny (instalacji elektrycznej) – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. Obejmuje przewody czynne, przewody ochronne (jeżeli są), urządzenia ochronne i przyłączoną aparaturę łączeniową, sterowniczą i akcesoria. Przewód ochronny może być wspólny dla różnych obwodów.

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

– wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

– kucie bruzd i wnęk,

– osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,

– montaż uchwytów do rur i przewodów,

– montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,

– montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,

– oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

1.7. Nazwy i kody CPV robót objętych zamówieniem:

45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów.
45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45315500-3 Instalacje średniego napięcia
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
45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
45314310-7 Układanie kabli
45312311-0 Instalowanie oświetlenia
45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
45317000-2 Inne instalacje elektryczne

1.8. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:
– projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
– specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)
– dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
– protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
– dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych.

1.9. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów, opuszczeń lub niejednoznaczności w dokumentacji projektowej i dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który wezwie Projektanta do dokonania odpowiednich zmian i poprawek.

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

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

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

– spełniania tych samych lub nie gorszych właściwości technicznych,

– przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

– dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

– wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

– oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,

– wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,

– wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną. Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

2.2.1. Złącza kablowe 15kV ZK-SN1 i ZK-SN2

Złącze kablowe w obudowie betonowej z obsługą zewnętrzną typu ZK-SN/TPM-3, wolnostojące z przepustami w fundamencie umożliwiające podłączenie kablowe dla sieci w pierścieniowym układzie zasilania i promieniowym odejściu dla Odbiorcy.

Złącze wyposażone w trzy pola liniowe rozłącznikowe w izolacji SF_6 .

Parametry techniczne rozdzielnicy 15kV

Napięcie znamionowe:	20kV
Napięcie krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej:	50/60kV
Napięcie udarowe piorunowe 1,2/50μs:	125/145kV
Prąd znamionowy pól liniowych:	630A
Prąd zwarciowy krótkotrwały:	20kA
Prąd zwarciowy szczytowy:	50kA
Stopień ochrony IP – przedział aparatowy:	IP67
Stopień ochrony IP – przedział napędów i przyłączy:	IP4X
Temperatura otoczenia:	-25^{o}C - +40^{o}C

2.2.2. Linie kablowe 15kV

Kabel typu YHAKXS na napięcie 20kV, 1-żyłowy, z żyłami aluminiowymi w izolacji z polietylenu usieciowanego i z żyłą powrotną miedzianą. Głowice kablowe do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych, na napięcie 20kV i przekroju żyły 120mm2 .

2.2.3. Rozdzielnica 15kV – RSN1 (RSN2)

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA ROZDZIELNICY

Wykonanie i badania:	zgodnie z PN-EN 62271-200,
Warunki środowiska pracy:	wnętrzowe, temperatura: min. -25 st. C, maks. +40 st. C,
Konstrukcja:	modułowa, przedziałowa, obudowa metalowa,
Rodzaj izolacji:	powietrzna (AIS),
Klasa łukoochronności (IAC):	AF do 16kA(1s),
Stopień ochrony osłon:	obudowa – IP4X
Doprowadzenie kabli:	od dołu celek
Posadowienie:	na kanale

PARAMETRY ELEKTRYCZNE ROZDZIELNICY

Napięcie izolacji:	20 kV (3-faz.),
Poziom izolacji	
- napięcie probiercze przemienne (50 Hz, 60s):	50 kV,
- napięcie probiercze udarowe piorunowe (1.2/50μs):	125 kV,
Napięcie sieci:	15 kV (3-faz.),
Częstotliwość:	50 Hz,
Prąd szyn zbiorczych:	630A
Prąd wytrzymywany:	16 kA (1s),
Prąd szczytowy wytrzymywany:	40 kA
Napięcie pomocnicze:	230 V AC.

PODSTAWOWE WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE ROZDZIELNICY

Jednosystemowa , trójfazowa rozdzielnica przedziałowa przystosowana do standardowej instalacji wnętrzowej, złożona z pól umieszczonych w obudowach metalowych stanowiących niezależne moduły. Konstrukcja rozdzielnicy umożliwia zmianę konfiguracji (kolejności pól i wyposażenia) do potrzeb.

Rozdzielnica jest w wykonaniu przyściennym. Pola rozdzielnicy posiadają bezpośrednie wskaźniki położenia styków. Wyposażone w wewnętrzne blokady mechaniczne chroniące przed niewłaściwą sekwencją działań w polu.

Zestawienie pól rozdzielnicy

Pole 1.1 (2.1)
Pole liniowe zasilające
Pole z rozłącznikiem z uziemnikiem dolnym

Pole 1.2 (2.2)
Pole pomiarowe
Pole z odłącznikiem i przekładnikami prądowymi i napięciowymi zabezpieczonymi bezpiecznikami topikowymi

Pole 1.3 (2.3)
Pole transformatorowe
Pole z odłącznikiem, rozłącznikiem bezpiecznikowym z uziemnikiem i cewkę wyłączającą

Pole 1.4 (2.4) /rezerwa/
Pole liniowe odpływowe
Pole z rozłącznikiem z uziemnikiem dolnym

Sterowanie łączników 15kV

Odłączniki, rozłączniki i uziemniki posiadają napędy ręczne bezpośrednie. Położenie łączników sygnalizowane wskaźnikami własnymi. Wyłączniki posiadają napędy zasobnikowo-sprężynowe zbrojone ręcznie. Sterowanie wyłączników (zamykanie/otwieranie) realizowane przyciskami umieszczonymi na ich napędach. Otwarcie wyłącznika możliwe jest również przyciskiem umieszczonym na drzwiach wnęki przekaźnikowej danego pola rozdzielnicy. Położenie wyłączników sygnalizowane wskaźnikami własnymi umieszczonymi na napędach. Wyłączniki wyposażone w wyzwalacze do współpracy z zabezpieczeniem nadprądowym i wyzwalacze nadnapięciowe do współpracy z zabezpieczeniami temperaturowymi transformatorów.

Blokady

Pomiędzy odłącznikami, rozłącznikami a uziemnikami zastosowane są blokady mechaniczne uniemożliwiające równoczesne ich zamknięcie.

Sygnalizacja do BMS

Do BMS sygnalizowane jest:

- położenie rozłączników pól transformatorowych,
  otwarcie wyłącznika transformatora przez zabezpieczenie temperaturowe.

2.2.4. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej zainstalowano na napięciu 15kV.

Pomiar pośredni, taryfa wg. umowy przyłączeniowej.
W rozdzielnicy 15kV dla pomiaru energii zainstalowane są przekładniki:
- prądowe (pole nr 1.2, pole nr 2.2)
przekładnia: 25-50/5A
moc rdzenia: 7,5VA, klasa 0,2,
liczba przetężeniowa: FS5
prąd 1s, Ith=100I1n (12,5kA)
- napięciowe (pole nr 1.2, pole nr 2.2)
przekładnia: $15/\sqrt{3}:0{,}1/\sqrt{3}:0{,}1/\sqrt{3}kV$
moc rdzenia: 2,5VA, klasa 0,2
Przekładniki prądowe i napięciowe legalizowane.

Aparatura pomiarowa

Dla pomiaru zainstalowane są:
- liczniki elektroniczne, dla sieci 4-przewodowej, do pomiaru energii czynnej w kl. 0,5 i energii biernej w kl. 1, po jednym dla każdego z przyłączy. Liczniki wyposażone w moduły komunikacyjne (modem RS485 + RS232)
- zegar zewnętrznej synchronizacji czasu, jeden dla obu przyłączy.
- listwy zaciskowe pomiarowe typu SkA.
Liczniki legalizowane.

Komunikacja

Przewidziano komunikację do Zakładu Energetycznego poprzez modem GSM/GPRS .

2.2.5. Transformatory 15/0,4kV T1 i T2

Transformatory, w izolacji żywicznej (suche) o danych technicznych:

- moc znamionowa: 800kVA,
- napięcie górne: 15 000V,
- napięcie izolacji: 17,5kV/1,1kV,
- klasa izolacji: F/F
- napięcie dolne: 400V,
- grupa połączeń: Dyn5,
- regulacja napięcia: +2x2,5% -2x2,5%, beznapięciowo,
- napięcie zwarcia: 6%
- straty jałowe: 1,5kW,
- straty obciążeniowe: 9,4kW,
- stopień ochrony: IP00,
- chłodzenie: powietrzem, z wentylacją wymuszoną komory

2.2.6. Zabezpieczenie termiczne transformatorów

2-stopniowe fabryczne zabezpieczenie temperaturowe.
1-stopień zabezpieczenia, przekroczenie temperatury uzwojeń 120^0C działa na sygnalizację,
2-stopień, przekroczenie temperatury uzwojeń 140^0C na otwarcie wyłącznika 15kV danego transformatora.
Zabezpieczenie przystosowane do pracy z czujnikami typu PTC
Instalację wykonać wg. wytycznych zawartych w PW

2.2.7. Rozdzielnice 0,4kV

RGP1 – RGP2 – sekcje zasilania podstawowego
RGR1 – RGR2 – sekcje zasilania rezerwowanego agregatami prądotwórczymi

Dane techniczne rozdzielnicy

- napięcie znamionowe: 400V,
- system sieci: TN-C,
- prąd znamionowy: 1250A
- prąd znamionowy 1s: 25kA,
- stopień ochrony: IP30,
- ustawienie: wolnostojąca, przyścienna

Rozdzielnica składa się z 11 szaf rozdzielczych w czterech sekcjach.

Technika montażu:
- zabudowa aparatów głównych: -3Q1, -4Q1, -5Q1 sekcji zasilania podstawowego w technice wysuwnej,
- zabudowa pozostałych aparatów w tym sekcji zasilania z agregatów prądotwórczych w technie wysuwnej,

Separacja wewnętrzna:
Rozdzielnica z separacją wewnętrzną w formie 4b,
- oddzielenie szyn zbiorczych od wszystkich pól,
- oddzielnie od siebie wszystkich pól (każde pole wygodzone),
- zaciski od przewodów zewnętrznych, zabudowane w oddzielnych (wygrodzonych) przedziałach, innych niż współpracujące pole,
- przedziały z zaciskami dla poszczególnych pól, wygrodzone od tych pól i od głównego mostu szynowego,
- zaciski do przewodów zewnętrznych w innych przedziałach niż współpracujące pole.

- każdy z zacisków przewodów zewnętrznych wygrodzony względem innych zacisków przewodów zewnętrznych.

Sterowanie łączników

Wyłączniki posiadają napędy zasobnikowo-sprężynowe zbrojone silnikiem. Zbrojenie napędów jest samoczynne o ile jest napięcie na zasilaniu rozdzielnicy. Istnieje możliwość ręcznego zbrojenia napędów dźwigniami umieszczonymi na napędach. Sterowanie ręczne wyłączników (zmykanie/otwieranie) realizowane jest przyciskami umieszczonymi na napędzie wyłącznika. Położenie wyłącznika sygnalizowane wskaźnikiem własnym. Sterowanie wyłączników i rozłączników z napędami silnikowymi (zamykanie/otwieranie) realizowane jest przyciskami. Położenie łączników (zamknięty/otwarty) sygnalizowane jest ich wskaźnikami własnymi umieszczonymi na napędach. Pozostałe łączniki rozdzielnicy (w polach odpływowych) posiadają napędy ręczne bezpośrednie. Położenie tych łączników (zamknięty/otwarty) sygnalizowane jest położeniem dźwigni napędu.

Blokady

Blokady mechaniczne uniemożliwiające:
- zamknięcie łącznika sekcji rozdzielnicy -4Q1 jeżeli oba wyłączniki w polach transformatorów są zamknięte (pola nr -3Q1 i -5Q1) oraz zamknięcie wyłącznika transformatora jeżeli łącznik sekcji i wyłącznik drugiego transformatora są zamknięte,
- równoczesne zamknięcie łączników -1Q1 i -2Q1 (zasilanie sekcji RGR1 z agregatu G1 i jednoczesne zasilanie z sieci miejskiej),
- równoczesne zamknięcie łączników -7Q1 i -6Q1 (zasilanie sekcji RGR2 z agregatu G2 i jednoczesne zasilanie z sieci miejskiej),

Pomiary

W polach zasilających z transformatorów 15/0,4kV zainstalowane są analizatory sieci z komunikacją do BMS z protokołem Modbus.

Dodatkowo opomiarowane są sekcje i każdy odpływ. W tym celu wykorzystano wbudowane wewnątrz układu zabezpieczeń moduł analizatora sieci zasilania w wskazanych wyłącznikach, włączone do systemu BMS z protokołem Modbus.

Sygnalizacja do BMS

Do BMS przekazywane są sygnały:
- stan położenia wyłącznika, rozłącznika (wyłącznik, rozłącznik zamknięty),
- otwarcie wyłącznika przez zabezpieczenia,
- automatyka SZR załączona,
- zadziałanie automatyki SZR,
- zanik napięcia na zasilaniu z transformatora T1,
- zanik napięcia na zasilaniu z transformatora T2,

Ochrona przepięciowa

W rozdzielnicy przewidziano 1 stopień ochrony przepięciowej.
Ograniczniki przepięć o danych technicznych:
- napięcie dopuszczalne: 440VAC,
- system sieci: TN-C,
- poziom ochrony: 2kV,
- prąd udarowy odprowadzany (8/20μs): 50kA.

RGU1 i RGU2 - rozdzielnice napięcia gwarantowanego zasilane z UPS1 i UPS2

Dane techniczne rozdzielnic

- napięcie znamionowe: 400V,
- system sieci: TN-C,
- prąd znamionowy: 630A,
- prąd znamionowy 1s: 25kA,
- stopień ochrony: IP30,
- ustawienie: wolnostojąca, przyścienna

Rozdzielnica składa się z 2 szaf rozdzielczych.

Łączniki

- pole nr -8Q1 (-9Q1) zasilanie z UPS1 (UPS2), rozłącznik 630A, 36kA,
- odpływy, rozłączniki bezpiecznikowe, listwowe w układzie pionowym, z możliwością wymiany pojedynczych wkładek topikowych bez konieczności wyłączania pozostałych faz, z zabudowanymi przekładnikami prądowymi.

Wszystkie łączniki w wykonaniu stacjonarnym.

Pomiary

W rozdzielnicy zainstalowane są analizatory sieci z komunikacją do BMS z protokołem Modbus.
Na odpływach zainstalowane będą liczniki energii włączone do systemu BMS z protokołem M-bus.

Ochrona przepięciowa

W rozdzielnicy przewidziano 1+2 stopień ochrony przepięciowej.
Ograniczniki przepięć o danych technicznych:

- napięcie dopuszczalne: 440VAC,
- system sieci: TN-C,
- poziom ochrony: 1,3kV,
- prąd udarowy odprowadzany (8/20μs): 30kA.

Rozdzielnica główna 0,4kV +C-RGR1

Dane techniczne rozdzielnicy

- napięcie znamionowe: 400V,
- system sieci: TN-C,
- prąd znamionowy: 630A
- prąd znamionowy 1s: 15kA,
- stopień ochrony: IP41,
- ustawienie: wolnostojąca, przyścienna

Rozdzielnica składa się z 2 szaf rozdzielczych.

Łączniki

- -1Q1 zasilanie z RGR1 pole 1Q4, rozłącznik 630A, 25kA,
- odpływy, rozłączniki bezpiecznikowe, listwowe w układzie pionowym, z możliwością wymiany pojedynczych wkładek topikowych bez konieczności wyłączania pozostałych faz, z zabudowanymi przekładnikami prądowymi.

Wszystkie łączniki w wykonaniu stacjonarnym.
Na odpływach zainstalowane będą liczniki energii włączone do systemu BMS z protokołem M-bus

Rozdzielnica główna 0,4kV +C-RGR2

Dane techniczne rozdzielnicy

- napięcie znamionowe: 400V,
- system sieci: TN-C,
- prąd znamionowy: 630A
- prąd znamionowy 1s: 15kA,
- stopień ochrony: IP41,
- ustawienie: wolnostojąca, przyścienna

Rozdzielnica składa się z 2 szaf rozdzielczych.

Łączniki

- -2Q1 zasilanie z RGR1 pole 7Q3, rozłącznik 630A, 25kA,
- odpływy, rozłączniki bezpiecznikowe, listwowe w układzie pionowym, z możliwością wymiany pojedynczych wkładek topikowych bez konieczności wyłączania pozostałych faz, z zabudowanymi przekładnikami prądowymi.

Wszystkie łączniki w wykonaniu stacjonarnym.
Na odpływach zainstalowane będą liczniki energii włączone do systemu BMS z protokołem M-bus

Rozdzielnica główna 0,4kV +C-RGW

Dane techniczne rozdzielnicy

- napięcie znamionowe: 400V,
- system sieci: TN-C,
- prąd znamionowy: 630A
- prąd znamionowy 1s: 15kA,
- stopień ochrony: IP41,
- ustawienie: wolnostojąca, przyścienna

Rozdzielnica składa się z 1 szafy rozdzielczej.

Łączniki

- -3Q1 zasilanie z RGP2 pole 6Q3, rozłącznik 630A, 25kA,
- odpływy, wyłączniki, z zabudowanymi przekładnikami prądowymi.

Wszystkie łączniki w wykonaniu stacjonarnym.
Na odpływach zainstalowane będą liczniki energii włączone do systemu BMS z protokołem M-bus

Rozdzielnica główna 0,4kV +C-RNP, +C-RNR, +C-RNW

Dane techniczne rozdzielnicy

- napięcie znamionowe: 400V,
- system sieci: TN-C-S,
- prąd znamionowy: 160A
- prąd znamionowy 1s: 10kA,
- stopień ochrony: IP3X,
- ustawienie: wolnostojąca, przyścienna

Rozdzielnica składa się z 3 modułów rozdzielczych.

Łączniki

- -1Q1 układ przełączający ATS , zasilanie z +C-RGR1 i +C-RGR2, rozłącznik 160A, 25kA,
- - 1Q1, zasilanie z +C-RGW, rozłącznik 16A, 25kA
- odpływy, wyłączniki instalacyjne nadprądowe Na odpływach zainstalowane będą liczniki energii włączone do systemu BMS z protokołem M-bus

Rozdzielnica 0,4kV RPW – potrzeb własnych stacji ST1

Dane techniczne rozdzielnicy

- napięcie znamionowe: 400V,
- system sieci: TN-C-S,
- prąd znamionowy: 63A
- prąd znamionowy 1s: 10kA,
- stopień ochrony: IP30,
- ustawienie: naścienna

Rozdzielnica wyposażona w rozłącznik izolacyjny 4P-100A na zasilaniu, ograniczniki przepięć 2 klasy, wyłączniki instalacyjne i zabezpieczenia różnicowoprądowe 30mA typu A na odpływach
Do BMS podłączone: położenie styków rozłącznika głównego, zadziałanie ogranicznika przepięć, kontrola obecności zasilania.

Rozdzielnice wykonać wg. schematów i wytycznych zawartych w PW

2.2.8. Sprzęt BHP wyposażenia pomieszczeń stacji transformatorowych 15/0,4kV

- chodnik dielektryczny 20kV 1,10mx… ,
- stojak na sprzęt BHP
- uniwersalny drążek izolacyjny
- akustyczno optyczny wskaźnik napięcia
/z kompletem baterii/
- uziemiacz przenośny I1s=9kA, 3f na kabel
- tabliczka przenośna: "Nie włączać"
- tabliczka przenośna: "Uziemiono"
- tabliczka przenośna: "Miejsce pracy" -
- rękawice dielektryczne
- półbuty dielektryczne 20kV
- okulary ochronne
- kask energetyczny z przysłoną,
- kłódki do blokowania łączników SN,
- miernik cęgowy
- wskaźnik napięcia
- schemat elektryczny zasilania
- instrukcja o doraźnej pomocy przy porażeniu elektrycznym
- tabliczka stała: "Nie dotykać Urządzenie elektryczne"
- barierka (łańcuch) ostrzegawcza
- tabliczka stała: "Pod napięciem”
- wygrodzenie miejsca pracy, łańcuch ostrzegawczy z słupkami
- koc gaśniczy
- gaśnica proszkowa
- apteczka z wyposażeniem
- dziennik operacyjny

Wg. zestawienia zawartego w PW.

2.2.9. Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Projektuje się uziom otokowy wokół budynku stacji ST1 wykonany płaskownikiem stalowym ocynkowanym Fe/Zn 40x5, połączony z płaskownikiem Fe/Zn 40x5 ułożonym w dnie wykopu trasy kabli 15kV i łączący otok złączy kablowych 15kV.

Główną magistralę uziemiająca wewnątrz stacji wykonać z płaskownika ocynkowanego FeZn 40x5.

2.2.10. Ochrona przepięciowa

W rozdzielnicach głównych 0,4kV RGP1, RGP2 przewidziano 1-stopień /typu 1/ochrony przepięciowej, ograniczający napięcie udaru <2kV za pomocą odgromników.

2-stopień /typu 2/ochrony przepięciowej, ograniczający napięcie udaru <1,3kV zastosowany będzie we wszystkich rozdzielnicach zasilanych z rozdzielnic głównych.

2.2.11. Instalacja odgromowa.

Dla obiektu przewidziano II poziom ochrony odgromowej.

Instalację należy wykonać zwodami poziomymi niskimi. Zwody wykonane będą drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn o średnicy 8mm, ułożonym na uchwytach odstępowych mocowanych do pokrycia dachowego. Wszystkie połączenia instalacji odgromowej wykonane będą jako skręcane.

Zwody odprowadzające wykonać bednarką Fe/ZN 30x4mm prowadzoną w konstrukcji i słupach żelbetowych budynku. Dopuszcza się wykorzystanie zbrojenia słupów i ścian konstrukcyjnych w przypadku zachowania galwanicznej ciągłości połączeń- łączenia zbrojenia poprzez spawanie.

2.2.12. Instalacje oświetleniowe.

Oświetlenie wykonać oprawami szczelnymi w pom. magazynu oleju i agregatorowni o stopniu szczelności IP65, a w pozostałych pomieszczeniach min. IP44.

W pomieszczeniu komór transformatorowych zastosować oprawy kanałowe na z możliwością wymiany źródła światła bez konieczności wchodzenia do komory transformatora.

Natężenie oświetlenia przyjąć ponadnormatywne; dla wszystkich pomieszczeń przyjąć wymagane natężenie min. 200lx z wyjątkiem pom. rozdzielni 0,4kV gdzie zastosować natężenie 500lx.

W wybranych pomieszczeniach stacji zainstalować gniazda wtyczkowe ~230V/16A.

W pomieszczeniu agregatorni przewidziano zestaw gniazd remontowych z gniazdami 3~400V/32A, 3~400V/16A i 2x ~230V/16A.

Cały osprzęt zastosować jako bryzgoszczelny.

Dla zasilania wentylatorów i klimatyzatorów przewidzieć wypusty instalacyjne.

Całość wykonać przewodami w klasie B2ca na napięcie 750V.

2.2.13. Przyciski głównego wyłącznika prądu

Ręczny przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP1 2NO+1NC z certyfikatem CNBOP- 2LED zielony/czerwony 230V

Wg. schematu i opisu w PW.

2.2.14. Kable i przewody

Ze względu na strefy pożarowe, wszystkie kable wlz wyprowadzone z budynku stacji ST1 z wyjątkiem kabli zasilania pawilonu A i A1 w odporności ogniowej FE180-E90.

Ze względu na strefy pożarowe, wszystkie kable wlz wyprowadzone z pomieszczenia rozdzielni budynku C z wyjątkiem kabli nie przecinających transferowo strefy pożarowe w odporności ogniowej FE180-E90.

W przypadku istniejących kabli wlz przecinających transferowo strefy pożarowe należy zapewnić odporność ogniową w danej strefie – nie objęte niniejszym opracowaniem.

Wszystkie nowoprojektowane połączenia kablowe wykonane w klasie minimum B2ca.

Wiązki kablowe układać na planie trójkąta dla niwelacji asymetrii pola elektrycznego.

Dopuszczalne obciążalności kabli na podstawie danych katalogowych.

Wszystkie przewody wraz z osprzętem pomocniczym (puszki, rury, uchwyty) w wykonaniu bezhalogenowym.

Dla przekroi żył powyżej 70mm2 Cu, kable jednożyłowe.

Kable energetyczne układane na stałe. Jako materiały przewodzące należy stosować miedź, liczba żył: 1, 3, 4, 5. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV kV; a przekroje żył: 6 do 240 mm².

Kable i przewody wg. zestawienia i schematów PW.

2.2.15. Konstrukcje kablowe.

Do budowy tras należy używać wyłącznie rozwiązań systemowych spełniające wymagania z zakresu obciążeń i oddziaływania środowiska, stawianych konstrukcjom kablowym.

Główne trasy kablowe układane będą na drabinkach kablowych, stalowych ocynkowanych z rozmieszczeniem podpór oraz grubością blachy gwarantujące zachowanie dopuszczalnych ugięć konstrukcji. Rozmieszczenie podpór nie więcej niż co 3,00m dla tras kablowych ogólnego przeznaczenia.

2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

– są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,

– są właściwie oznakowane i opakowane,

– spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,

– producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B") lub w krążkach (oznaczenie „K"), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne"

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne"

4.2. Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnów: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

– przemieszczenie w strefie montażowej,

– złożenie na miejscu montażu wg projektu,

– wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,

– roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,

– osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,

– montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),

– 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. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm) 18 21 22 28 37 47

Promień łuku (mm) 190 190 250 250 350 450

– łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),

– puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,

– przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,

– koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,

– wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,

– oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja.

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),

– roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak:

zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,

– przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłonniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

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.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego.

Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. w piwnicy na poziomie -1.

Do głównej szyny uziemiajacej podłączyć stalowe rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania, kanały wentylacyjne itp., sprowadzając je do wspólnego punktu – głównej szyny uziemiającej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”

6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-HD 60364-6:2016-07 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

6.3. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

– zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,

– zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,

– stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,

– sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,

– poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,

– poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,

– poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,

– pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 M. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20M. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokóły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

– dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
– dla kabli i przewodów: m,
– dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
– dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
– dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

8.2. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

– przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,

– instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

– wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

– dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,

– dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-HD 60364-6:2016-07 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Z wyłączeniem elementów, dla których przewidziano odrębne pozycje w Wycenionym Wykazie Cen, spełnienie wymagań niniejszej ST nie podlega odrębnej zapłacie i uważa się je za uwzględnione i wliczone w stawki ryczałtowe określone w Wycenionym Wykazie Cen.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

W przypadku rozbieżności pomiędzy postanowieniami zawartymi w poszczególnych dokumentach, przyjmuje się następującą hierarchię ważności dokumentów odniesienia:

- umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym
- specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia, w tym Program Funkcjonalno – Użytkowy oraz wytyczne realizacyjne opracowane przez Zamawiającego
- projekt architektoniczno-budowlany
- projekt techniczny
- projekt wykonawczy
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót
- oferta wykonawcy
- aktualne normy techniczne
- aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, deklaracje, świadectwa dopuszczenia itp.
- przepisy prawa powszechnie obowiązującego
- inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji

10.1. Normy

- PN-EN 62271-1: 2009 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne
- PN-EN 62271-200:2012 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie
- PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2010 - wersja angielska Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5- 51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

- PN-EN 12464-1:2011 - wersja angielska Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 12665:2018-08 - wersja angielska Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

10.2. Ustawy

– Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami).

– Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane – Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.).

10.3. Rozporządzenia i obwieszenia

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz.U. z 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonywającego działalność leczniczą - Dz.U. nr 120 poz. 831z późniejszymi zmianami.
- Obwieszczenie ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - Dz.U. nr 169 poz. 1650
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)

10.4. Inne dokumenty i instrukcje

– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.

– Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.

– Poradnik montera elektryka WNT Warszawa 1997 r.