

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA **I ODBIORU ROBÓTB BUDOWLANYCH NR IE-09/2025**

1. WSTĘP

1.1 Typ robót

CPV 45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego

CPV 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

1.2 Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej dotyczące inwestycji obejmującej budowę agregatu prądotwórczego wraz z przebudową zasilania budynku Gminy Pępowo dz. nr 89/10; obręb 0008 Pępowo, jedn. ewid. 300404_2 Gmina Pępowo.

1.3 Zakres stosowania S.T.

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

1.4 Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obejmują:

- demontaże,
- wyprowadzenie zasilania przyłącza kablowego typu NAYY-J 4x35mm², poprzez wyprowadzenie z istniejącego słupa nn 0,4kV,
- zabudowę złącza kablowego ZK1x-1P,
- montaż rozdzielnic,
- montaż rezerwowego źródła zasilania,

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3. SPRZĘT

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparka jednonaczyniowa na podwoziu gąsienicowym 0,25 m³,
- ciągnik kołowy 18 kW (25 KM),
- równiarka samojezdna 74 kW (100 KM),
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- walec statyczny samojezdny 4-6,
- zespół prądotwórczy 3-faz. 20kVA,
- Wibrator powierzchniowy do 225 kg.

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- zestaw niskopodwoziowy 16-30t,
- samochód dostawczy do 0,90 t,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne:

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- 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 zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Połączenia elektryczne kabli:

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Śruby i wkręty w połączeniach:

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawką).

Wykonanie linii kablowych:

Trasy kabli wytyczyć geodezyjnie wg wkreślenia na mapach sytuacyjnych. Przy układaniu kabla w ziemi zwrócić uwagę na następujące elementy:

- przyłączy układać na głębokości min. 0,7m na 10cm podsypce z piasku,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu przyłączy ułożyć w wykopie faliście,
- przyłączy przykryć 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą rodzimego gruntu, następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm i normatywnej grubości,
- promień gięcia przyłącza nie może być mniejszy od 15-krotnej jego średnicy,
- temperatura otoczenia w czasie układania przyłącza nie może być niższa od 0°C,

- na przyłączy umieścić oznaczniki w postaci opasek z opisem „właściciel, typ kabla, rok budowy”,
- przyłączy należy przed zasypaniem zinwentaryzować geodezyjnie,
- wszelkie prace nie wymienione wyżej, związane z budową przyłącza należy prowadzić zgodnie z normą SEP-E-004.

Prowadzenie i montaż instalacji.:

Instalacje elektryczne w rurkach w następujący sposób:

- ustalić przebieg trasy,
- ułożyć przewody w rurkach oraz wykonać bruzdy,
- zmontować rurki z przewodami za pomocą typowych uchwytów,
- zamontować puszkę pod osprzęt i rozdzielcze,
- dokonać koniecznych połączeń przewodów z osprzętem i w puszkach.

Prace spawalnicze:

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Próby pomontażowe:

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

5.2 Wymagania szczegółowe

STAN ISTNIEJĄCY

Istniejąca rozdzielnica główna obiektu RG zasilana jest z istniejącego przyłącza napowietrznego które podlegać będzie przebudowie. Z rozdzielnic RG zasilane są rozdzielnice piętrowe na terenie budynku. Rozdzielnica RG wyposażona jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, którego funkcję pełni rozłącznik sterowany przyciskiem PWP.

PRZEDMIOT INWESTYCJI

Niniejsze opracowanie dotyczy budowy instalacji zasilania rezerwowego budynku Gminy Pępowo. W tym celu należy przebudować układ zasilania obiektu. Projektuje się przyłącze kablowe typu NAYY-J 4x35mm², które należy wyprowadzić z istniejącego słupa linii napowietrznej zasilanej z obwodu nr 1 stacji nr 05-1080. Projektowany kabel zasilający wprowadzić do projektowanego złącza ZK1x-1P, odcinek sprowadzenia po słupie na wysokości 5m prowadzić w rurze ochronnej 110mm o odporności na ściskanie 750N, natomiast istniejące przyłącze napowietrzne zlikwidować. Projektowane przyłącze należy układać wzdłuż trasy wskazanej na załączonym do niniejszego opracowania planie sytuacyjnym i zakończyć złączem kablowo-pomiarowym z tworzywa termoutwardzalnego na terenie dz. nr 89/10 ze swobodnym dostępem od ulicy. Wyposażenie w/w szafki należy wykonać w oparciu o schemat ideowy stanowiący integralny element poniższej dokumentacji zgłoszeniowej. Projektuje się następujące rozdzielnice:

- Złącze kablowo-pomiarowe - obudowa szafki powinna być wykonana z materiałów izolacyjnych z tworzyw termoutwardzalnych (niepalnych) odpornych na uszkodzenia mechaniczne i wpływy atmosferyczne oraz promieniowanie UV. Obudowa powinna zapewniać stopień ochrony przynajmniej IP 44, spełniać wymagania II klasy ochronności i posiadać deklarację zgodności. Ponadto obudowa szafki powinna zapewniać wentylację zapobiegającą tworzeniu się skroplin lub zapewnić ich odprowadzenie.
- Złącze kablowe, certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu – obudowa wolnostojąca posadowiona na fundamencie w terenie zewnętrznym
- Rozdzielnica RG1 – rozdzielnica główna obiektu, obudowa wisząca z rezerwą miejsca 80% dla potrzeb zabudowania aparatów elektrycznych dla całego budynku (możliwa likwidacja istniejącej rozdzielnicy głównej – odrębne opracowanie).
- Do nowej rozdzielnicy RG1 należy przejąć istniejące WLZ wyprowadzone w kierunku rozdzielnicy RK1 oraz RK2 – kable należy przedłużyć przez mufowanie.

WEWNĘTRZNE INSTALACJE

Projektuje się wewnętrzne linie kablowe:

- typu YAKY 4x50mm² - zasilanie ze złącza ZK1x-1P do złącza ZKP.poż.
- typu YAKY 5x50mm² - zasilanie z agregatu do złącza ZKP.poż.
- typu YKYżo 3x2,5 – potrzeby własne agregatu
- typu YKSY 7x1,5 – sterowanie pracą agregatu
- typu YKY 2x1,5 – sygnał z przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP)

Podczas układania przyłącza w gruncie należy stosować się do poniższych wytycznych:

- przyłącze układać na głębokości min. 0,7m na 10cm podsypce z piasku,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu przyłącze ułożyć w wykopie faliście,
- przyłącze przykryć 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą rodzimego gruntu, następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm i normatywnej grubości,
- promień gięcia przyłącza nie może być mniejszy od 15-krotnej jego średnicy,
- temperatura otoczenia w czasie układania przyłącza nie może być niższa od 0°C,
- na przyłączy umieścić oznaczniki w postaci opasek z opisem „właściciel, typ kabla, rok budowy”,
- kable należy przed zasypaniem zinwentaryzować geodezyjnie,
- wszelkie prace nie wymienione wyżej, związane z budową przyłącza należy prowadzić zgodnie z normą SEP-E-004.

AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY

W projekcie przewidziano możliwość rezerwowego zasilania z agregatu prądotwórczego o mocy 40kVA (32kW). Dobrano przykładowy agregat prądotwórczy prod. FOGO, typu: FD 40 B-Q lub równoważny. Agregat przeznaczony na potrzeby użytkownika bez zasilania systemów bezpieczeństwa. Parametry techniczne agregatu.

DANE	
Moc znamionowa PRP [kVA]	40,0 / 32,0
Prąd znamionowy PRP [A]	58
Częstotliwość [Hz]	50
Napięcie [V]	400
Emisja spalin	non-emission
Rodzaj paliwa	Diesel (EN 590)
Zużycie paliwa dla obciążenia 50% [l/h]	4,7
75% [l/h]	7,0
100% [l/h]	9,5
110% [l/h]	10,8
Instalacja sterowania silnika[V]	12
Pojemność zbiornika paliwa [l]	190
Autonomia przy 100% obc. [h]	18
Wersja	Wyciszona
Oznaczenie agregatu	FD 40 B-Q
Waga agregatu bez paliwa [kg]	850
Wymiary D x S x W [mm]	2170 x 1020 x 1130
Gwarantowana moc akustyczna L wa [dBA]	92
Ciężenie akustyczne z 7m L Pa [dBA]	~62
SILNIK	
Moc silnika netto [kW]	35,7
Emisja spalin*	non-emission
Obroty [obr/min]	1500
Regulacja obrotów	elektroniczna
Klasa wykonania**	G3
Pojemność silnika [l]	3,3
Liczba cylindrów	4
Instalacja [V]	12
Pojemność cieczy chłodzącej [l]	16,0
Pojemność miski olejowej [l]	9,5
Rodzaj paliwa	Diesel (EN 590)

PRĄDNICA	
Napięcie znamionowe [V]	400
Współczynnik mocy (cos φ)	0,8
Temperatura, wysokość	40 °C, 1000m n.p.m.
Moc znamionowa [kVA]	42

Ochrona	IP 23
Konstrukcja	jednołożyskowa
Połączenie z silnikiem	bezpośrednie
Technologia	bezszcotkowa
Podtrzymanie prądu zwarciovego	300% 10s
Sprawność [%]	89,3
Klasa izolacji	H
Zawartość harmoniczných THD[%]	<3
Reaktancja Xd'' [%]	7,4
Regulacja napięcia	cyfrowy
Pomiar napięcia	3 fazy
Dokładność regulacji [%]	+/- 1
Zasilanie AVR	uzwojenie pomocnicze
Miejsce produkcji	EU

INSTALACJA ZASILANIA REZERWOWEGO

W celu podłączenia agregatu należy doprowadzić instalację zasilania rezerwowego od proj. agregatu do proj. złącza ZKPpoż. w postaci kabla zasilającego typu YAKY 5x50mm². Równolegle z kablem zasilającym prowadzić kabel sterowniczy YKSY 7x1,5 mm², kabel YKYżo 3x2,5mm² do zasilania potrzeb własnych oraz kabel YKY 2x1,5 mm², który umożliwi zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu agregatu po wciśnięciu przycisku PWP.

WYTYCZNE DO DOBORU FUNDAMENTU DLA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

a. Wytrzymałość podłoża

Dane:

Dopuszczalne obciążenie gruntu w [kPa]:

- skała lita, grunt nasypowy zbity: 482 [kPa]
- glina zwięzła, żwir, piasek gruby: 386 [kPa]
- piasek średni luźny, glina: 193 [kPa]
- piasek drobny luźny: 96.4 [kPa]
- glina miękka: 96,4 [kPa]

$$P = \frac{W}{A} = \frac{m * g}{A}$$

W - ciężar, [kg * m/s²]

g - przyspieszenie ziemskie 9,81 m/s²

A - powierzchnia, [m²]

Nacisk wywierany przez agregat:

$$P = \frac{1037,632kg * 9,81 m/s^2}{2,2134 m^2} = 4,59 kPa$$

Dopuszczalne obciążenie analizowanego gruntu w [kPa]: 386
(zgodnie z dokumentacją geotechniczną)

Wniosek:
ZASTOSOWANY ZOSTANIE DODATKOWO FUNDAMENT

b. OBLICZANIE WYMIARÓW FUNDAMENTU:

Dane:

Długość agregatu: **2170 mm**
Szerokość agregatu: **1020 mm**

Poziome wymiary fundamentu muszą być większe od wymiarów zestawu generacyjnego o nie mniej niż 300mm:

Długość płyty fundamentowej: **2600 mm**
Szerokość płyty fundamentowej: **1500 mm**

c. Obliczanie grubości fundamentu, którego ciężar ma być równy ciężarowi agregatu:

Dane:

Waga agregatu: **850 kg**
Pojemność zbiornika paliwa: **190 l**
Gęstość oleju napędowego: **0,855 kg/l**
Pojemność cieczy chłodzącej: **16,0 l**
Gęstość cieczy chłodzącej: **1,03 kg/l**
Pojemność miski olejowej: **9,5 l**
Gęstość oleju: **0,916 kg/l**

Dobór fundamentu agregatu:

$$FD = \frac{W}{D \cdot B \cdot L}$$

FD - grubość fundamentu, [m]
W - całkowity ciężar zestawu generacyjnego wraz z płynami, [kg * m/s²]
D - ciężar objętościowy betonu, około 2500 kg/m³
B - szerokość fundamentu, [m]
L - długość fundamentu, [m]

$$FD = \frac{(850kg) + \left(190 l \cdot 0,855 \frac{kg}{l}\right) + \left(16 l \cdot 1,03 \frac{kg}{l}\right) + \left(9,5 l \cdot 0,916 \frac{kg}{l}\right)}{2500 \frac{kg}{m^3} \cdot 2,6 m \cdot 1,5 m}$$

$$FD = 0,106424m \sim 10 cm$$

Nacisk wywierany przez agregat oraz fundament o wymiarach $2,60\text{ m} \cdot 1,50\text{ m} \cdot 10\text{ cm}$

$$P = \frac{(1037,632\text{ kg} + 1000\text{ kg}) \cdot 9,81\text{ m/s}^2}{2,60\text{ m} \cdot 1,50\text{ m}} = 5,12\text{ kPa}$$

Wniosek:

GRUNT PRZENIESIE CIĘŻAR AGREGATU ORAZ CIĘŻAR FUNDAMENTU

Dobry fundament:

Długość:	2,6m
Szerokość:	1,5m
Grubość:	0,1m
Waga:	1000kg

Zalecane proporcje składników mieszanki betonowej: cement : piasek : kruszywo - 1:2:3 (objętościowo). Opad betonu nie powinien przekraczać 100 mm. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia nie powinna być mniejsza niż 20 MPa. Stosować beton klasy B \geq 20. Fundament należy poziomo zbroić siatką drucianą nr 8 lub inną podobną ułożoną na prętach podtrzymujących rozmieszczonych co 150 mm. Można również zastosować pręty zbrojeniowe nr 6 ułożone poziomo co 300 mm. Odległość zbrojenia z prętów od powierzchni fundamentu nie powinna być mniejsza niż 75 mm. Jeżeli zastosowano skuteczne środki zapobiegające przenoszeniu się wibracji na fundament, jego grubość musi zapewnić jedynie przeniesienie obciążeń statycznych. Dopuszcza się zamiennie zastosowanie podłoża z kostki betonowej, typu trylinka ułożonej na rodzimym gruncie po uprzednim zagęszczeniu gruntu.

OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWA:

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN-C-S, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0,4s (napięcie 230V) i 0,2s (napięcie < 400V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełniać następujący warunek: $Z_s \times I_a \leq U_0$.

Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A oraz urządzenia ruchomego instalowanego na zewnątrz budynku bądź w pomieszczeniach wilgotnych o prądzie znamionowym do 32A.

Należy stosować połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce z, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA:

Przy projektowanym złączu ZKP.poż. przewiduje się zabudowę przycisku PWP, który będzie sterować cewką wybijakową rozłącznika głównego, zlokalizowanego w złączu kablowym ZKP.poż., które zostanie zlokalizowane na zewnątrz przy złączu kablowym ZK. Projektowany PWP należy wyposażać w optyczną kontrolę stanu (z podwójną sygnalizacją LED: 1. Dioda zielona – stan uruchomienia 2. Dioda czerwona – stan dozoru). Należy stosować certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu (wody) do wnętrza budynku. Przy przejściach kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy je zabezpieczyć specjalistycznymi grodziami ogniowymi.

UWAGI KOŃCOWE

- Prace wykonać zgodnie z projektem i PN-IEC oraz stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać, m. in.:
 - pomiary kontrolno-pomiarowe instalacja uziemień, rezystancji izolacji oraz skuteczności zerowania,
 - Sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
 - Zgodności faz,
 - Zachowania ciągłości żył roboczych.
- Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać niniejszą dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak, jak by były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej, zarówno w jej papierowej jak i elektronicznej wersji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

6.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych,
- sprawdzenie poprawności montażu opraw, urządzeń, rozdzielnic, itp.

6.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:

- Zgodności faz,
- Zachowania ciągłości żył roboczych,
- Pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia,
- Pomiar impedancji pętli zwarcia i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- Sprawdzenie stanu izolacji induktorem,
- Sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji.

7. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- inwentaryzacja powykonawcza, geodezyjna,
- dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-IEC 99-1:1993 – Ograniczniki przepięć. Iskierkowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego.
- PN-76/E-90301 – Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- PN-91/M-42029 – Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 12464-1:2012 – Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-HD 60364-6:2016-07 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie

- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.
- PN-88/E-02000 – Napięcia znamionowe.
- PN-90/E-05025 – Obliczanie skutków prądów zwarciovych.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Dz.U. 2023 poz. 1563.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (tekst jednolity Dz.U. z 2022r., poz. 1225).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004r, zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (tekst jednolity Dz.U. z 2015r. poz. 1422).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010, w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (tekst jednolity Dz.U. z 2023r. poz. 822)

Opracował: