



Firma Innowacyjno Wdrożeniowa LUMEN s.c.

ul. Koralewskiego 3, 38-200 Jasło,

tel/fax 500083302, e-mail:

lumen@lumen.com.pl www.lumen.com.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

dla zadania:

PROJEKT WYKONAWCZY przebudowy rozdzielni nN w stacji transformatorowej Jasionka LOT 1 w części WO (własność Odbiorcy) dla potrzeb Ośrodka kształcenia Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej

Obiekt: Stacja transformatorowa LOT 1 15 kV/ 0,4 kV ,
Lokalizacja – Rzeszów ul. Jasionka 91 , Trzebownisko , 36-001

Branża: elektryczna , budowlana

Stadium : Projekt wykonawczy

Inwestor: Politechnika Rzeszowska

Nr egz.: ... / 2

Opracowanie w 2 kpl.+CD

Kraków, sierpień 2016 r.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji	3
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją	3
1.4.	Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót i kolejność wykonywania prac. ..	4
2.	MATERIAŁY	5
3.	SPRZĘT.....	5
4.	TRANSPORT.....	6
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	6
5.1.	Prace – branża elektryczna	6
5.2.	Prace branża teletechniczna	8
5.3.	Prace – branża budowlana i wentylacja.....	9
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	10
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	11
7.1.	Warunki odbioru.....	11
7.2.	Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót w zakresie przygotowania instalacji do odbioru	12
7.3.	Odbiór końcowy	12
7.4.	Badania odbiorcze instalacji elektrycznych, rozdzielnic.....	13
7.4.1.	Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych	14
7.4.2.	Umieszczanie schematów, tablic ostrzegawczych itp. oraz oznaczenia obwodów, zacisków	14
7.4.3.	Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych .	14
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	15
9.	OBIAR ROBÓT	17
10.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH i ZIEMNYCH	17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i budowlanych obejmujących **remont rozdzielni nN w stacji transformatorowej Jasionka LOT 1 w części WO(własność Odbiorcy) dla potrzeb Ośrodka kształcenia Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej**

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z remontem rozdzielnic nN ROKL i przeystosowaniem jej do zasilania z agregatu

W zakres opracowania wchodzi:

- - demontaż istniejącej rozdzielni nN i baterii kondensatorów
- wymiana rozdzielnicy ROKL Ośrodka Kształcenia Lotniczego, oraz baterii kondensatorów, z zabudową SZR-a dla planowanej zabudowy agregatu
- przeniesienie złączy zasilających Restaurację i DS. Awiata,
- wydzielenie części PGE i Politech. Rzeszowskiej w pom. Rozdzielni nN, osłonięcie mostu szynowego transformatora i skablowanie jego części
- wykonanie instalacji wentylacji i ogrzewania pomieszczenia RnN
- wymiana instalacji elektrycznej w pom. rozdzielni nN
- przeniesienie uziemienia roboczego transformatora
- zaprojektowanie monitoringu elektrycznego i temperatury z powiązaniem światłowodowym w istniejącej kanalizacji
- prace budowlano-porządkowe t.j odgrzybianie, naprawa tynków, posadzek, wymiana posadzki w pom. rozdzielni na typu GRES, malowanie, wydzielenie części Zakładu Energetycznego siatką
- Montaż instalacji uziemiającej
- Montaż tabliczek ostrzegawczych, osprzętu bhp i przeciwpożarowego
- kompletacja wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych , pomiarów

1.4. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót i kolejność wykonywania prac.

Zamawiający jest zobowiązany do przekazania w terminie zgodnym z Umową terenu Budowy, wszystkich prawnych i administracyjnych uzgodnień oraz dokumentację projektową.

Dokumentacja projektowa, Specyfikacja Techniczna i dokumenty przekazane przez Inwestora stanowią integralną część Umowy. Wymagania zawarte w tych materiałach są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wykonawca Robot jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie Roboty ujęte Projektem należy wykonać ściśle według Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robot Budowlanych: część D - Roboty instalacyjne: zeszyt 4–Linie kablowe niskiego i średniego napięcia oraz Polskich Norm, norm zakładowych TP S.A. i przepisów BHP pod fachowym nadzorem technicznym osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

Wszystkie czynności wykonywane w pobliżu istniejących i czynnych urządzeń elektrycznych, rozdzielnic – winny być prowadzone za zgoda użytkownika budynku, pod nadzorem upoważnionych pracowników służb eksploatacyjnych posiadających wymagane świadectwa kwalifikacyjne. Od daty rozpoczęcia robót aż do dnia podpisania protokołu odbioru końcowego Wykonawca odpowiada za wszystkie wbudowane materiały i urządzenia używane do pracy.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez podanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych, pod warunkiem że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych zawierających ich parametry techniczne.

Kolejność wykonywania prac:

- a) przygotowanie miejsca pracy, dostarczenie agregatu rezerwującego
- b) wykonanie prac budowlanych nie wymagających odłączania zasilania posadzka, malowanie, odgrzybianie i osuszanie, wykonanie posadzki, siatka, przepusty, otwór drzwiowy wentylacyjny, uzupełnianie ubytków w ścianach i
- c) ułożenie światłowodu wg planów, wykonanie szaf telemetrii w stacji i budynku symulatora
- d) wykonanie pozostałych prac nie wymagających odłączenia głównego zasilania – wykonanie instalacji wewnętrznych w rozdzielni – elektryczna gniazd i oświetlenia, słaboprądowa, zabudowa wentylatora, grzejników
- e) odłączenie zasilania, demontaż -ROKL, przeniesienie złącz, przecięcie mostu szynowego z zapewnieniem rezerwowania
- f) ustawienie nowej rozdzielni ROKL
- g) ułożenie całego okablowania, aparatury, wykonanie czynności łączeniowych na kablach nN, uziemieniach, oraz komunikacji
- h) przeniesienie uziemienia, wykonanie lokalnych uziemień
- i) pozostałe prace budowlane wymagające odłączenia zasilania np. malowanie ścian w pobliżu mostu szynowego

j) podanie zasilania na istniejące i nowe odbiory, pomiary, testy, plombowanie liczników
Uwaga: prace należy wykonywać zgodnie z zasadami bhp

2. MATERIAŁY

Wykonawca odpowiada za jakość robót i materiałów. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są wszystkie materiały wymienione w dokumentacji technicznej-w opisie i zestawieniu materiałów, oraz w tabeli kosztorysu i winny odpowiadać wymaganiom odpowiednich obowiązujących norm.

Inspektor Nadzoru może zezwolić na wbudowanie tylko materiałów, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa potwierdzający, że została zapewniona zgodność z wymaganiami Polskich Norm i aprobat technicznych,
- deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z Polska Norma lub aprobatą techniczną dla tych materiałów i wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy - jeśli nie są objęte certyfikatem określonym w poprzednim punkcie i które spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej.

Materiały muszą posiadać wszystkie wymagane przepisami atesty techniczne, świadectwa dopuszczenia, aprobaty techniczne i odpowiednie znaki towarowe –krajowe „B” lub europejskie „CE”. Zestawienie materiałów w projekcie wykonawczym.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, lub stali wytrzymałych mechanicznie i chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Rury należy przechowywać w miejscu zadaszonym, chroniąc je przed oddziaływaniem bezpośrednim promieni słonecznych, opadów i sił mechanicznych. Przepusty przez ściany zewnętrzne gazo i wodoszczelne, odtworzyć przepusty pożarowe w przypadku ich naruszenia w klasie pożarowej jak istniejące.

3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu prowadzenia tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych, oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację kierownika budowy i inspektora nadzoru.

Wykonawca przystępując do robót powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić agregat rezerwujący odbiory Politechniki Rzeszowskiej – obiekty czynne, Ośrodek Kształcenia Lotniczego na czas prac, proponowany agregat 250kVA.

4. TRANSPORT.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonanych robót

Materiały i urządzenia przewożone środkami transportu powinny być skutecznie zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Prace – branża elektryczna

Projektuje się remont rozdzielni nn w stacji LOT-1 zgodnie z wytycznymi Inwestora. Należy zdemontować istniejącą rozdzielnicę nN ROKL. Po demontażu osprzęt złożyć na bazie magazynowej Politechniki Rzeszowskiej.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji kabli i rozdzielnic, próba napięciowa dla kabli i rozdzielnic, sprawdzenia skuteczności ochrony rażeniowej (impedancja pętli zwarcia, napięcie rażeniowe dla rozdzielnic) i jakości połączeń, oraz sporządzenia odpowiednich protokołów pomiarowych i dokumentacji powykonawczej

Przed przystąpieniem do robót zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac (Inwestora i PGED). Prace należy wykonywać w odpowiedniej kolejności i z rezerwowaniem agregatem prądotwórczym, bez konieczności zminimalizowania okresu pozbawienia zasilania istniejących odbiorców.

Mosty szynowy z transformatora AL. 60 x 10 jest w stanie dobrym stanie technicznym, należy tylko po dokręcać śruby oraz na wyjściu z ściany w pomieszczeniu Rnn zabudować osłonę z poliwęglanu przezroczystego grubości 15 mm o wymiarach 600x400 x 500 mm (dokładne wymiary domierzyć na budowie), przystosowaną do plombowania.

Na jego przejściu przez ścianę wykonujemy zmianę na most kablowy (poprzez blachę AL/Cu i pod kątem ok. 90 stopni wejść do pola szynowego Rnn ROKL. Most kablowy typu 4xYKXS240 mm² będzie zasilac rozdzielnię ROKL.

Aktualnie na zaciskach transformatora -moście szynowym jest granica stron PGE D względem Politechniki Rzeszowskiej (PRz). Odpływy do ROKL, ZK-Restauracja, ZK-DS_Awiata, z mostu szynowego kablami jak w stanie istniejącym, dla złącz wymiana kabli jak istniejące w związku z przesunięciem (lub wykorzystanie istniejących jeśli zapasy pozwolą na to), a dla ROKL kabel 4xYKXS240mm² zamiast mostu.

Uziemienie robocze, aktualnie jest poprowadzone nie bezpośrednio lecz równoległe do uziemienia ochronnego i poprzez pomieszczenie Rozdzielni niskiego napięcia. Zgodnie z wytycznymi PGE D oraz normami należy istniejące zdemontować i wykonać po nowej trasie tj. bezpośrednio z zacisku trafo do uziomu otokowego i pionowego. Koło drzwi komory trafo wykonać półpętle dla pomiaru pod obciążeniem Uziemienie ochronne należy poprawić by nie tworzyła pętli prądowej oraz zabudować złącze kontrolne pomiarowe. Odtworzyć wszystkie

połączenia uziemienia ochronnego zgodnie ze stanem istniejącym i normami, oraz uziemić nowe przewodzące konstrukcje – siatka (LgY4mm²), rozdzielnica ROKL (bednarka istniejąca), drabinki (LgY4mm²) itp. Rezystancja uziemienia $R \leq 1,38 \Omega$. W pomieszczeniu stacji należy wykonać połączenia ochronne z szyną uziemienia ochronnego części przewodzących obcych i szyny PE rozdzielni RnN- promieniowo, przewodami – jako uzupełnienie istniejącego uziemienia z istniejącym uziomem. Połączenia powinny być wykonane w sposób trwały, dostosowany do istniejących warunków w pomieszczeniach. Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Bednarki prowadzone w budynku na uchwytach.

W przypadku nie osiągnięcia uziemienia j.w. należy wykonać pograżanie prętów galwanizowanych dł. 3 mb marki Galmar w ziemi w układzie trójkątnym.

Projektuje się zabudowę złącza kontrolnego śrubowego uziemienia ochronnego - obok drzwi.

Uziom zewnętrzny istniejący i główna magistrala uziemienia ochronnego (płaskownik) – bez zmian.

Rozdzielnia Rnn - Kable nn, są zapasy w kanale kablowym, gdy byłyby za krótkie należy wykonać mufy przelotowe wg. zinwentaryzowanych średnic i przedłużyć kable jak istniejące. Dla realizacji rozdziału projektuje się siatkę wydzielającą część z rozdzielnicą RPGE. **ROKL PRZ** - rozdzielnica wymieniana na modułową z szynami co najmniej do 1200 A w wykonaniu min. IP 30, kolor jasny biały w układzie instalacji TT (z możliwością przejścia na układ TN-S). Projektuje się 4 szafy o wys. 1935mm, głębokości 475mm i całkowitej szerokości rozdzielnicy 2900mm. Pole szynowe Cu 50x10 i pola rozłącznikowe przystosowane do plombowania, z przekładnikami i zabezpieczeniami bez liczników oraz wyprowadzenie przewodami typu 7x DY 2,5mm² i 4x DY 1,5 mm² w rurkach obwodów wtórnych prądowych i napięciowych do istniejącej tablicy liczników TP-OKL – bez zmian. Główne odpływy zabezpieczone rozłącznikami listwowymi, wydzielona sekcja oświetlenia zewnętrznego z analizatorem i automatyką. Rozdzielnica z układem SZR dla przewidywanego w przyszłości agregatu, oraz rozłącznikami z napędem silnikowym i wyłącznikiem pożarowym przy wejściu do stacji.

Przed rozdzielnicą rozłożyć chodniczek dielektryczny. Na drzwiczkach umieścić schemat rozdzielnicy. Po wykonaniu rozdzielni należy opisać wszystkie zabezpieczenia. Wszystkie kable zasilające obiorców są wprowadzane do rozdzielnicy od dołu.

Przekładniki prądowe istniejące, przenoszone do nowej ROKL 100/5A, kl. 0,2, IMW, 10VA

Układ licznikowy bez zmian – tablica na ścianie z licznikami indukcyjnymi – mocy czynnej, biernej indukcyjnej i pojemnościowej.

Pozostałe odbiory opomiarowane – złącza z tworzywa ZK-Restauracja i ZK-DS. _Awiaata (istniejące, nowego typu ZP, kl. II) zostaną zdemonstrowane i zabudowane powtórnie poza rozdzielnicą ROKL, na ścianie pod układami licznikowymi z których są opomiarowane. Istniejące tablice licznikowe to TP- DSAwiaata oraz TP- Restauracji - technicznie bez zmian, wg zdjęć (liczniki indukcyjne) Po wykonaniu okablowania, układy licznikowe zgłosić do zaplombowania.

Instalacja oświetlenia ogólnego - oparta na świetłówkach 54W w oprawach hermetycznych w ilości 4 kpl. sterowaną wyłącznikiem schodowym jednobiegunowym przy drzwiach pomieszczenia rozdzielni od strony PRZ i PGE D.

Oświetlenie awaryjne bezpieczeństwa oparte będzie na 1/2 ilości opraw ogólnych z modułami awaryjnymi 1 h Okablowanie typu YDY 4x1,5mm² doprowadzać do opraw w korytkach lub rurkach pvc natynkowo. Dodatkowy przewód służy do kontroli napięcia modułów awaryjnych i nie powinien być rozłączany przez łączniki. Zanik zasilania powoduje włączenie oświetlenia ewakuacyjnego. Oświetlenie dobrano zachowując wymaganą równomierność oświetlenia ≥ 0.5 i średnie natężenie oświetlenia ogólnego, zaprojektowanego wg wartości z normy Polskiej $E_{sr} = 200 \text{ lx}$.

Oświetlenie zewnętrzne terenu - istniejące, zasilone i sterowane będzie z modułu oświetlenia zewnętrznego z automatyką opartą na:

- styczniku 3 -fazowym
- wyłączniku zmiernym z czujką fotoelektryczną
- zegarze sterującym astronomicznym

Z możliwością wyboru sterowania – zabudowany przełącznik 0-1-2-3 i pomiarem na analizatorze ND-20.

Projektowane natynkowe gniazda IP44,230V,16A serwisowe. Zasilone z ROKLprzewodem

YDY3x1,5mm² , doprowadzanym do w korytach pvc natynkowo. Montaż na wysokości 0,3m.

WLZ kablowe ułożyć w rurach ochronnych i na drabinkach stalowych DP 400 ocynkowanych ogniowo z stosownymi promieniami gięcia .

W rozdzielni Rnn zabudować **układ SZR** działający w automatyce oraz z przyciskiem pożarowym Wpoż . Odłączenie zasilania energią elektryczną w przypadku zadziałania Wpoż , winno być w układzie cewki wzrostowej wyłączników Układ SZR winien wydawać dane do planowanego systemu wizualizacji o stanie pracy poprzez port RS485 lub poprzez zestyki NO. Układ z blokadami mechanicznymi pracy równoległej dla sieci i agregatu który zostanie zabudowany w przyszłości.

Bateria kondensatorów - z automatyką (regulator) i pomiarem z przekładnika prądowego, wzmocnioną, stopniowaną o mocy 10 kVAr. Dokładne dane i dobór będzie wynikiem pomiarów wykonanych po wykonaniu rozdziału energii j.w.

Monitoring jakości i ilości energii elektrycznej, oraz temperatury - wykonać na zasilaniu do rozdzielni Rokl za układem rozliczeniowym zabudowę analizatora jakości i ilości zużywanej energii elektrycznej typu ND1 . Analizator posiada między innymi duży kolorowy wyświetlacz , serwer www i komunikację w protokołach Mod-Bus RTU/TCP/IP . Posiada odniesienie do normy PN-EN 50160 co w znakomity sposób ułatwia zarządzanie energią elektryczną w tym monitoring po każdej dostępnej przeglądarce internetowej . Na części odpływów analizatory ND-20. Analizatory w układzie półpośrednim, z pomiarem przez listwy Ska, w tym także dla oświetlenia zewnętrznego. Monitorowany będzie także regulator temperatury, oraz SZR. Monitoring umożliwia będą wykreowanie alarmów krytycznych, ostrzegawczych i diagnostycznych. Monitoring warunków środowiskowych będzie wydany jako sygnał przekroczenia temperatury 40 stopni Celsjusza w pomieszczeniu rozdzielni

5.2. Prace branża teletechniczna

Koncentrator danych z analizatorów, z systemu SZR i regulatora temperatury zostanie dołączony do wewnętrznej sieci LAN / WAN . Po nadaniu adresu IP stałego system będzie widoczny w wewnętrznym Intranecie Politechniki Rzeszowskiej . Połączenie realizowane winno być poprzez ułożenie światłowodu uniwersalnego FO 8G SM 50/125 w istniejącej kanalizacji oraz rurach przepustowych między budynkami stacji LOT-1-szafa MDF, a budynkiem symulatora (pomieszczenie monitoringu)-szafa SDF. Odległość do 50m, szafa zapasu światłowodu projektowana w pomieszczeniu rozdzielniczy nN stacji, uszczelnienie przejścia przez ścianę stacji – przepust wodo i gazoszczelny. Zabudować konwertery RS-232/485-Ethernet dla SZR-a i analizatorów ND-20 w ROKL.

Należy zabudować szafy teletechniki na obu końcach linii światłowodowej (MDF i SDF) z podtrzymaniem zasilania w energię elektryczną jako bez przerwy „0 ms” –UPS rack VFI

300 VA . Wymaga się by zasilanie głównego analizatora ND-1 oraz SZR było rezerwowane poprzez UPS VFI 500VA w szafie ROKL. Transmisję danych realizować będzie kabel FO światłowodowy uniwersalny , który należy układać w istniejących rurach przepustowych fi 160 obok istniejących kabli nN. W budynkach zakłada się że układamy kabel FO po istniejących korytkach stalowych oraz pomiędzy pionami , korytarzami budynkowymi według indywidualnych rozwiązań Wykonawcy przy wykorzystaniu wolnego miejsca w trasach . Wykonawca winien kolejne elementy trasy uzgadniać z użytkownikami i służbami technicznymi Politechniki Rzeszowskiej. Połączenia wewnętrzne miedziane w pomieszczeniach – STP kat. 5e, w rurkach fi32 na ścianach. Szafy teletechniki 19” 6U wiszące z wyposażeniem wg schematów, z ups-ami Rack 300VA, media konwerterem i switchem 24-portowym TP-Link. Po zakończeniu prac przeprowadzić pomiary optometryczne i pomiary okablowania miedzianego.

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego, lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wyznaczeniu ich tras przez służby geodezyjne zgodnie z zaleceniami specyfikacji technicznych. Kable ułożone w gruncie powinny być na całej długości zaopatrzone w trwałe oznaczniki, zakładane minimum co 10m i w miejscach charakterystycznych n.p.: na skrzyżowaniach. Opisy na oznacznikach zgodnie z projektem wykonawczym.

5.3. Prace – branża budowlana i wentylacja

Wszelkie prace na terenie stacji LOT 1, wykonywać zgodnie z uzgodnieniami z użytkownikiem oraz dla części PGE D z PGE D Rzeszów w tym dopuszczenia do pracy , wyłączenia poprzez uzgodnienie Harmonogramu szczegółowego robót i czynności ruchowych. Realizacja robót montażowych branży elektrycznej w rozdzielni musi odbyć się z użyciem agregatów zastępczych zasilających czynne obiekty OKL. W Harmonogramie należy ująć pracę na zasilaniu z agregatu prądotwórczego 250 kVA , 0,4 kV oraz na tymczasowej rozdzielni nn wykonanej w standardzie rozdzielni budowlanych . Czasookres pracy na zasilaniu tymczasowym wynosiłby maksimum - 8 godzin w okresie jasnego dnia , z wcześniej wykonanego i uruchomionego ,docelowego oświetlenia ogólnego i awaryjnego oraz serwisowych gniazd 230V/10A/N/PE , 50 Hz . Po wykonaniu demontaży wskazanego w projekcie osprzętu, przekazać go Inwestorowi .

Osuszenie -wykona ocieplenie styropianem twardym z folią kubełkową izolację pionową zewnętrznego fundamentu stacji z strony północnej budynku stacji LOT 1 .Tylko tam jest zagrzebienie. Sprawdzić należy rynnę nad częścią PGE D. Odkopanie fundamentów do głębokości 0,5 mb .

Odgrzybienie i zabezpieczenie ścian - po wykonaniu izolacji pionowej i wyschnięciu ścian należy w 4 miejscach ok. 4 m² -spryskać dowolny środkiem grzybobójczym fragmenty ścian wg. Instrukcji Obsługi Producenta . Miejscowe naprawy tynków i posadzek - naprawa tynków i posadzek winna odbywać się wg. typowych Instrukcji stosowania zawartych w opisowych danych Producentów zapraw tynkarskich i murarskich . Po zbiciu i usunięciu uszkodzonych warstw należy wykonać gruntowanie i po wyschnięciu nałożenie zapraw.

Malowanie ścian - należy wykonać zmycie , odkurzenie ścian środkami z mydłem szarym po czy zagruntowanie i dwukrotne malowanie ścian farbami winylowymi nie przewodzącymi w kolorze białym . (160 m² tylko pomieszczenie rozdzielni nn). Malowanie drzwi - po wykonaniu otworów należy wymalować drzwi farbami olejnymi na kolor szary czyli taki jak obecnie . (m² 4).

Wykonanie posadzki z płytek Gres w pomieszczeniu rozdzielni - Przed wejściem na roboty demontażowe należy zagruntować posadzkę pomieszczenia wraz wyrównaniem, wypoziomowaniem podłoża wylewką samopoziomującą (m2- 20). Po zabudowie urządzeń docelowych - należy je zabezpieczyć przed kurzem i ułożyć na kleju nie przewodzącym płytki typu Gres w kolorze szarym jasnym lub brązowym jasnym. (36m2)

Projektuje się system elektryczno-mechaniczny wywiewu - poprzez wykonanie otworu wentylacyjnego w drzwiach z kratką (żaluzje aluminiowe o pow. otworu 0,65m2), oraz zabudowanie na istniejącym otworze dachowym wentylatora wyciągowego wg. standardu dla obiektów energetycznych – WD200,170W. Ponadto projektuje się 3 grzejniki elektryczne z nawiewem (1500W,230V). Sterowanie załączaniem wentylatora i ogrzewania – z regulatora RE92 w ROKL, z czujnikiem w pom. rozdzielni. Temperatura załączenia ogrzewania: $t < 8^{\circ}\text{C}$, temperatura załączenia wentylatora dachowego: $t > 8^{\circ}\text{C}$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Po zakończeniu robót należy sprawdzić i pomierzyć:

- jakość i kompletność wykonanych robót,
- pomiary rezystancji izolacji kabli
- pomiary rezystancji uziemienia
- pomiary optyczne światłowodu
- pomiary okablowania telekomunikacyjnego – sieć strukturalna miedziana
- prawidłowość podłączenia okablowania
- skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej
- zgodności z Polskimi Normami i przepisami, oraz rozporządzeniami
- zgodność z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, instrukcjami producentów,
- zgodność z dokumentacją projektową
- prawidłowość zamontowania aparatów sprzętu i osprzętu w stosunku do warunków środowiskowych i warunków pracy
- prawidłowość oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków itp

Sprawdzeniu podlegają:

-roboty ziemne

-linie kablowe nN, światłowody

- rozdzielnice nN z osprzętem dodatkowym, aparatura

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Przed przystąpieniem do badań Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami:

Wszystkie roboty które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Wszystkie roboty które stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa pracy powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Inwestor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz cechy eksploatacyjne sieci i ustalić wielkość i zakres potrąceń za obniżoną jakość.

7. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych badań, pomiarów i oceny wizualnej.

7.1. Warunki odbioru

a) Odbiór częściowy:

- Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
- Do odbiorów częściowych zalicza się też **odbioru elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia**, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru.

Roboty ulegające zakryciu występują w procesie budowy linii kablowych, oraz układania tras kablowych w kanałach kablowych i zabudowie osprzętu w obudowach. Wykonawca jest zobowiązany zgłaszać do odbioru roboty związane z wykonaniem linii przed zasypaniem, oraz przedstawić oświadczenie służby geodezyjnej, że ułożony kabel został namierzony i wykonany zgodnie z dokumentacją projektową w której uwzględniono ewentualne zmiany uzgodnione z projektantem i zatwierdzone przez Inwestora. Fakt odbioru robót kablowych przed zasypaniem i zgodę na zasypanie należy odnotować w Dzienniku Budowy.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

- Odbiór częściowy powinien zostać przeprowadzony komisyjnie, w obecności inwestora (zleceniodawcy). Wykonawca obowiązany jest zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
- odbioru częściowego dokonuje inwestor.
- Częściowy odbiór obiektu powinna przeprowadzić komisja powołana przez inwestora (zamawiającego). W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych (podwykonawcy) i ewentualnie inne powołane osoby.

- Z odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym wymienia się ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy zrobić odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.

7.2. Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót w zakresie przygotowania instalacji do odbioru

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- Zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu.
- Zapewnienia wykonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przed zgłoszeniem budynku do odbioru.
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej sieci elektrycznych i światłowodowej uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy.
- Zgłoszenia do odbioru końcowego robót elektrycznych i teletechnicznych. Zgłoszenie to powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy.
- Uczestniczenia w czynnościach odbioru
- Przekazania inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania robót elektrycznych i teletechnicznych z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, oraz obowiązującymi przepisami.

7.3. Odbiór końcowy

Wymagania ogólne dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

- Odbiór końcowy od wykonawcy przeprowadza przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie przewidziano) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki inwestor (zamawiający) zlecił wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać właściwie udokumentowane.
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonywanych robót.
- Do przeprowadzenia odbioru konieczne jest przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych przygotowuje instalację elektryczną oraz niezbędne dokumenty do odbiorów
- Przy odbiorze końcowym należy:
 - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami

- sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zaleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

7.4. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych, rozdzielnic

1. Okablowanie elektryczne i teletechniczne powinno być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące jakości, ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
2. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym i teletechnicznym.
3. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
 - oględziny przyłączy elektrycznych, rozdzielnic i kabli teletechnicznych
 - badania (pomiary i próby) urządzeń elektrycznych i teletechnicznych
4. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.
5. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.
6. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły.
7. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:
 - numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - nazwę i adres obiektu,
 - imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
 - datę wykonania badań odbiorczych,
 - ocenę wyników badań odbiorczych,

- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

Należy sprawdzić prawidłowość doboru przewodów energetycznych do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym

7.4.1. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych oraz ze względu na:

- obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
- narażenia mechaniczne, promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne,
- oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące, przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,

7.4.2. Umieszczanie schematów, tablic ostrzegawczych itp. oraz oznaczenia obwodów, zacisków

Należy sprawdzić umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, zacisków itp.

Należy sprawdzić, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,

7.4.3. Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych .

1. Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji,
2. Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:
 - spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
 - odpowiednio zabezpieczają osoby i mienie przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
 - nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,

- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.
3. Podstawowy zakres pomiarów i prób dla instalacji elektrycznej obejmuje:
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
 - pomiar rezystancji izolacji kabli,
 - sprawdzenie poprawności montażu
 - sprawdzenie ciągłości żył
 - próby napięciowe kabli
 - pomiary geodezyjne
 - sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego
 - badanie ochrony przeciwporażeniowej
4. Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół musi zawierać co najmniej następujące dane:
- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe-miejsce zainstalowania,
 - rodzaj wykonanych pomiarów,
 - nazwisko osoby wykonującej pomiary,
 - datę wykonania pomiarów,
 - spis użytych przyrządów i ich numery,
 - liczbowe wyniki pomiarów -uwagi i wnioski.
5. Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.
6. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć następujące dokumenty

- Projektowa dokumentacja powykonawcza,
- Protokoły z wykonanych badań i pomiarów,

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. Nr 107, póź. 679)

Zarządzenie Prezesa Zarządu Enion S.A. nr C/077/209 z dnia 22.12.2009 pt. Wytyczne w sprawie standaryzacji linii kablowych SN nr 8/1/B/2009.

Wydane warunki przyłączenia do sieci energetycznej SN 15kV PGE Dystrybucja S.A.

Normy:

- PN – EN 60893-3-6:2001 Kable i przewody elektryczne — Pakowanie, przechowywanie i transport. .

PN-90/E-05023 - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

- PN-92/E-05031 - Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. wymagania i badania.

- PN-E-05125:1976 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

- N SEP-E-004. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

- PN-E-90411:1994 „Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV -- Kable elektroenergetyczne jednożyłowe na napięcie znamionowe od 3,6/6 kV do 18/30 kV”.

BN-72/3233-13 - Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe. .

ZN-96 TP S.A.-005 - Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-96 TP S.A.-018 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.

PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania

PN-IEC 439-1 + AC (1994) – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-92/E-08106 : idt IEC 529 (1989) – Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony.

PN-E -05155 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym do 1kV”;

9. OBMIAR ROBÓT

Dla zakresu robót objętych niniejszą specyfikacją jednostką obmiarową jest:

m – dla robót ziemnych

m – dla linii kablowych SN 15kV, okablowania pomiarowego i komunikacyjnego

Kpl., szt. Dla rozdzielnic SN, układów pomiarowych, szaf teletechniki, układu pomiarowego, układu analizatora, tablicy sterowniczo-synoptycznej

10. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH I ZIEMNYCH

Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP.

1. Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. z późniejszymi zmianami. W Dz. U. 2002 nr 199, poz. 1673 i nr 200, poz. 1679 opublikowano dwie ustawy, które wprowadzają zmiany do Kodeksu pracy z dniem 1 stycznia 2003 r.
2. Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych szczegółowo reguluje rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 980).
3. Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
4. Wykonawca robót powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129, poz. 1184).

Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym E. Wykonawca musi posiadać aktualne dokumenty, stwierdzające, że osoby, które będą wykonywać zamówienie, posiadają aktualne uprawnienia budowlane w zakresie wykonawstwa instalacji elektrycznych i urządzeń elektrycznych, zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane - tekst jednolity (Dz. U. z 2003 i 2006 r. nr. 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami), potwierdzone zaświadczeniem o wpisie do centralnego rejestru, o którym mowa w art. 88a ust. 1 pkt 3 lit a) ustawy Prawo budowlane, oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę z określonym w nim terminem ważności

Opracował:

mgr inż. Wiesław Jędrzejczyk