

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT E1

Branża:	elektroenergetyka
Temat:	<u>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT E1</u> Modernizacja trzech rozdzielnic niskiego napięcia w budynku Szpitala SP ZOZ Świdnik, Aleja Lotników Polskich 18
Kategoria obiektu:	-
Województwo:	lubelskie
Gmina:	Świdnik
Powiat:	Świdnik
Inwestor:	Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej ul. Bolesława Leśmiana 4, 21-040 Świdnik

Projektant - branża elektryczna:	mgr inż. Przemysław Baduchowski LUB/0254/POOE/12	
Data opracowania:	Grudzień 2017r	

SPIS TREŚCI

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla zadania pn.: Modernizacja trzech rozdzielnic niskiego napięcia w budynku Szpitala SP ZOZ Świdnik, Aleja Lotników Polskich 18.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót dla zadania pn.: Modernizacja trzech rozdzielnic niskiego napięcia w budynku Szpitala SP ZOZ Świdnik, Aleja Lotników Polskich 18.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

- 1.4.1. **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń jedno- lub wielofazowych.
- 1.4.2. **Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3. **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.4.4. **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakańczania kabli.
- 1.4.5. **Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.6. **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.7. **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania.
- 1.4.8. **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.9. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części warunkach zakłóceń.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Wykaz podstawowych materiałów niezbędnych do wykonania instalacji podano poniżej. Dopuszcza się stosowanie materiałów innych producentów o parametrach technicznych co najmniej równoważnych do zaproponowanych w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli w Dokumentacji Projektowej podano typ, nr katalogowy lub producenta to zapis taki należy traktować jako wyznacznik standardu materiałów i urządzeń.

Modernizacja trzech rozdzielnic niskiego napięcia w budynku Szpitala SP ZOZ Świdnik, Aleja Lotników Polskich 18

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Jedn.	Ilość	Uwagi
TRASY KABLOWE					
1.	Koryto kablowe	K200H42	m	70	Trasa E1-E3
2.	Drabina kablowa	D400	m	21	Trasa TR-RGNN
3.	Konstrukcje wsporcze	K200	szt.	70	
4.	Konstrukcje wsporcze	D400	szt.	21	
5.	Łuki, kolanka, trójniki	Dla koryt kablowych	kpl.	1	
6.	Listwa PCV	40x20	m	200	
7.	Rurka elektroinstalacyjna	RL28	m	50	
8.	Uchwyty, złączki	Do RL28	kpl.	1	
9.	Uchwyty kablowe	E90	szt.	950	285/0,3=950m
10.	Przepust kablowy	E90	kpl.	6	
LINIE KABLOWE, OPRZEWODOWANIE					
11.	Kabel elektroenergetyczny	YKXs 1x240mm ²	m	168	2*4*14m=112m 2*4*7m=56m
12.	Przewód elektroenergetyczny	YLY 1x120mm ²	m	425	85*5=425m
13.	Przewód elektroenergetyczny	HDGs 3x1,5	m	285	3*95=285m
14.	Przewód Modbus	Li2YCY 2x2x1	m	300	Komunikacja analizatorów
15.	Przewód elektroenergetyczny	YDY 3x2,5	m	300	Zasilanie gwarantowane dla analizatorów
16.	Kabel elektroenergetyczny	YKSY 7x2,5	m	30	Obwody wtórne układu pomiarowego
17.	Kabel elektroenergetyczny	YKSY 7x1,5	m	30	
18.	Kabel elektroenergetyczny	YKY 1x185	m	36	Uwaga nr 1
19.	Kabel elektroenergetyczny	YKY 1x120	m	9	
20.	Kabel elektroenergetyczny	YAKY 4x185	m	30	
21.	Kabel elektroenergetyczny	YAKY 4x150	m	20	
22.	Kabel elektroenergetyczny	YAKY 4x120	m	20	
23.	Kabel elektroenergetyczny	YAKY 4x50	m	20	
24.	Kabel elektroenergetyczny	YAKY 4x35	m	20	
25.	Kabel elektroenergetyczny	YKY 4x35	m	10	
26.	Mufa kablowa	1x185 Cu	kpl.	4	
27.	Mufa kablowa	1x120 Cu	kpl.	1	
28.	Mufa kablowa	4x185 AL.	kpl.	4	
29.	Mufa kablowa	4x150 AL.	kpl.	2	
30.	Mufa kablowa	4x120 AL.	kpl.	3	
31.	Mufa kablowa	4x50 AL.	kpl.	2	
32.	Mufa kablowa	4x35 AL.	kpl.	2	
33.	Mufa kablowa	4x35 Cu	kpl.	1	
34.	Tabliczki kierunkowe grawerowane	Na kable	szt.	50	
35.	Tabliczki opisowe pola grawerowane	Na rozdzielnice	szt.	20	
36.	Schemat zasilania	Laminowany	szt.	10	W pomieszczeniach ruchu elektrycznego
ROZDZIELNICE					
37.	Rozdzielnica (kompletna, wyposażenie i parametry wg Dokumentacji Projektowej)	RGNN	kpl.	1	
38.	Rozdzielnica (kompletna, wyposażenie i parametry wg Dokumentacji Projektowej)	E1	kpl.	1	
39.	Rozdzielnica (kompletna, wyposażenie i parametry wg Dokumentacji Projektowej)	E2	kpl.	1	
40.	Pole zasilające (kompletne, wyposażenie i parametry wg Dokumentacji Projektowej)	Dla E3	kpl.	2	
41.	Tablica licznikowa (kompletna, wyposażenie i parametry wg Dokumentacji Projektowej)	Układ pomiarowy PGE	kpl.	2	
OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY					
42.	Przycisk PWP	2NO, z lampką	szt.	3	

INSTALACJA UZIEMIAJĄCA					
43.	Przewód elektroenergetyczny	LgYžo 185mm ²	m	300	
44.	Uchwyty n/t	Dla przewodu	szt.	600	
45.	Końcówki kablowe	K185 Cu	szt.	40	
46.	Zacisk odgałęźny do wykonania połączeń wyrównawczych	Uziemiający , przelotowy	szt.	20	Wykonanie odgałęzienia bez rozcinania przewodu głównego
SYSTEM MONITORINGU					
47.	Analizator zasilania (w rozdzielnicach)	Wymagania wg Dokumentacji	kpl.	9	
48.	Wyświetlacz (w rozdzielnicach)		kpl.	9	
49.	UPS		kpl.	1	
50.	Konwerter IO/RS		kpl.	13	
51.	Zasilacz		kpl.	4	
52.	Webserwer/ bramka ethernet		kpl.	1	
53.	Switch sieciowy 4xRJ45		kpl.	1	

Uwagi:

1. Kable wymienione w poz. 17-24 mają służyć do przedłużenia (zmurowania) tych istn. linii kablowych, które pierwotnie wprowadzone były do pól w istniejących rozdzielnicach zlokalizowanych w innych częściach pomieszczeń niż zlokalizowane będą projektowane rozdzielnice. Zgodnie z uwagą zamieszczoną w pkt. 5.3, 5.4 przekroje na etapie prowadzenia prac mogą się okazać inne a zestawienie powyższe ma jedynie charakter poglądowy, sygnalizujący o konieczności ujęcia tych materiałów i prac w ofercie przez Wykonawcę. Przed złożeniem oferty na wykonanie prac zaleca się odbycie wizji lokalnej na obiekcie celem dokładnego zapoznania się z zakresem prac.

2. Wykonawca prac zobowiązany jest prowadzić prace w sposób zapewniający ciągłość dostawy energii elektrycznej do obiektu na czas wymiany rozdzielnic. W związku z powyższym oprócz wyżej wymienionych podstawowych materiałów, wyceną należy objąć także wykonanie tymczasowej instalacji gwarantującej zapewnienie ciągłości zasilania (tymczasowe rozdzielnice, kable, mufy, wynajem agregatu prądotwórczego, itp.). Projektant na etapie opracowywania dokumentacji projektowej nie narzuca sposobu w jaki należy zapewnić tymczasowe zasilanie na czas przebudowy, z uwagi iż istnieje kilka metod, a ich wybór zależy od potencjału i możliwości Wykonawcy, stąd przed złożeniem oferty na wykonanie prac zaleca się odbycie wizji lokalnej na obiekcie celem dokładnego zapoznania się z zakresem prac.

3. Wszystkie materiały z demontażu Wykonawca zutylizuje we własnym zakresie

4. W przypadku braku spełnienia wymagań przez istniejący system uziemiający należy go rozbudować, zapewniając projektowane warunki pracy sieci.

2.1. Kable.

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujący typ kabli:

- YKY, YAKY, YKSY, YDY

2.2. Piasek.

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

2.3. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

2.4. Folia.

Folie należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCV o grubości 0.5 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.5. Rury HDPE (przepusty).

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe przy budowie linii kablowych należy użyć rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy nie mniejszej niż 160mm spełniające wymagania PN-C-89205.

2.6. Pręty stalowe.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane Φ 17,2mm wg PN-75/H-93200.

2.7. Bednarka.

Do wykonania uziomów taśmowych należy zastosować bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4mm wg PN-H-92325.

2.8. Składowanie materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.1. Sprzęt do wykonywania robót

Wykonawca przystępujący do budowy winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących jakość robót:

- elektronarzędzi
 - środek transportowy dla rozdzielnic na miejsce montażu
 - spawarki transformatorowej,
 - zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

4.1. Transport materiałów.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M. 00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 5.

Ogólne wymagania wykonania robót

Stan istniejący

Istniejący budynek Szpitala, przy Al. Lotników Polskich w Świdniku zasilony jest z istniejącej stacji dwu-transformatorowej ST-29 zlokalizowanej w budynku Szpitala. Rozdzielnica SN wraz z transformatorami znajdują się na majątku PGE Dystrybucja S.A. Granicę stron pomiędzy PGE Dystrybucja S.A. a Odbiorcą stanowią zaciski prądowe od strony zasilania na wyłącznikach głównych w polach zasilających. Obiekt posiada dwa przyłącza - podstawowe i rezerwowe. Moc przyłączeniowa obiektu oraz granica stron pozostają bez zmian.

Stan projektowany

Ze względu na zły stan techniczny istniejące rozdzielnice RGNN, E1, E2 należy wymienić na nowe. Dodatkowo celem podwyższenia niezawodności zasilania należy wykonać nowe połączenia kablowe pomiędzy rozdzielnicami E1 i E3.

Pomiar energii

Lokalizacja układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej pozostaje bez zmian. Przekładniki prądowe będą zlokalizowane w polach zasilających rozdzielnicy RGNN, tablice licznikowe w tym samym pomieszczeniu obok RGNN. Moc przyłączeniowa pozostaje bez zmian.

Przeciwożarowy wyłącznik prądu

Dla budynku zaprojektowano przeciwożarowy wyłącznik prądu PWP. Jego lokalizacja wskazana została w części graficznej. Przyciski sterujące PWP zlokalizowano w pomieszczeniu dyżurki izby przyjęć na parterze przy wejściu głównym. Główne aparaty łączeniowe zlokalizowane w RGNN. Połączenie pomiędzy przyciskami sterującymi a głównymi aparatami łączeniowymi wykonać kablem niepalnym ułożonym w sposób zapewniający osiągnięcie odporności ogniowej E90 na całej długości trasy dla całego zespołu kablowego. Wyłączenie pożarowe obiektu przewidziano z podzieleniem budynku na segmenty stanowiące odrębne strefy pożarowe:

- Przycisk sterujący nr 1 – wyłączenie pożarowe dla budynku C
- Przycisk sterujący nr 2 – wyłączenie pożarowe dla budynku B, K
- Przycisk sterujący nr 3 – wyłączenie pożarowe agregatu prądotwórczego

Rozwiązanie takie umożliwia, odcięcie napięcia jedynie w danej zagrożonej części budynku, jeśli w innej nie ma takiej konieczności. Decyzję o wyłączeniu pożarowym podejmuje kierujący akcją gaśniczą. Zadziałanie wszystkich PWP spowoduje odłączenie wszystkich instalacji i urządzeń zasilanych w energię elektryczną w obiekcie

Uwaga:

Przy przyciskach sterujących należy umieścić widoczne tabliczki informacyjne koloru czerwonego informujące o przeznaczeniu poszczególnych przycisków. Dodatkowo przy przyciskach umieścić rzut całego obiektu w sposób jednoznacznie identyfikujący poszczególne segmenty budynku, tj. C, B, K oraz lokalizację agregatu.

Nowe mosty kablowe zasilające RGNN

Z uwagi na konieczność zastosowania wydzielenia pożarowego dla pomieszczenia rozdzielnicy RGNN zachodzi konieczność wymiany istniejących mostów szynowych po stronie nN pomiędzy transformatorem a rozdzielnicą główną. Jako nowe połączenie zaprojektowano linie kablowe typu YKXs, układane na trasach kablowych wykonanych z drabin instalacyjnych, zabezpieczonych antykorozyjnie przez cynkowanie. Kable układać po trasie wskazanej na rzucie pomieszczeń, na granicy komory transformatora i pomieszczeniu rozdzielnicy RGNN należy wykonać przejście przeciwożarowe. Dla potrzeb instalacji istniejące otwory należy przebudować, niewykorzystane zamurować.

Uwaga:

Z zacisków transformatora TR1 wyprowadzone są linie kablowe będące własnością PGE stanowiące zasilanie rozdzielnicy nN PGE, zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielnicy SN. Zaciski prądowe w tym przypadku instalowane na trzpieniu przepustu transformatora muszą umożliwiać wyprowadzenie w/w linii kablowych PGE. Prace w komorach transformatorowych polegają odbiorowi przez PGE. Ponadto wszystkie prace w obiekcie prowadzić w zgodzie z zasadami ustalonymi w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych, opublikowanych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 23.04.2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych Dz. U. 2013 poz. 492.

Rozdzielnica RGNN

Zaprojektowano rozdzielnicę główną RGNN niskiego napięcia dwusekcyjną z układem automatyki SZR przełączającym między źródłami zasilania z sieci i agregatu. Rozdzielnica wolnostojąca modułowa, przedziałowa, łukoochronna, składająca się z funkcjonalnych pól:

- zasilające
- odpływowe

W każdym polu wyodrębnione zostały następujące przedziały:

- przyłączeniowe
 - w polach zasilających liniowych przyłącza szynoprzewodami od góry
 - w polu zasilającym generatorowym kable zasilające od dołu
 - w polach odpływowych przyłącza kablowe od dołu
- aparatowe
 - montaż funkcjonalnych bloków aparatowych w wersjach wysuwnych i stacjonarnych szynowe
 - montaż szyn głównych w tylnej części rozdzielnicy

Zaprojektowano systemową formę wygradzenia rozdzielnicy:

- pola zasilające forma 4b
- pola odpływowe forma 2b

Pola zasilające i sprzęgłowe wyposażone zostały w rozłączniki / wyłączniki powietrzne w wersji wysuwnej 1000A z zabezpieczeniami elektronicznymi selektywnymi, ochronniki przepięciowe typu I+II z zabezpieczeniami, analizatory parametrów sieci, lampki sygnalizujące obecność napięcia, układ automatyki SZR. Rozłączniki / wyłączniki zasilające połączone z mostem głównym szynami miedzianymi. Pola odpływowe wyposażone w wyłączniki sekcyjne i rozłączniki bezpiecznikowe listwowe, połączone z mostem głównym poprzez szyny miedziane.

Dla zapewnienia wysokiego bezpieczeństwa personelu podczas eksploatacji w polach zasilających zastosowano wyłączniki i rozłączniki w wersji wysuwnej oraz rozdzielnice posiadające dużą odporność w warunkach wewnętrznego zwarcia łukowego zgodnie z IEC TR 61641:2014. Przewiduje się kompensację mocy biernej, zgodnie z pkt. 6 Dokumentacji Projektowej. Dane techniczne rozdzielnicy:

- Temperatura otoczenia: -5°C do +40°C, średnia z 24h +35°C
- Klasa ochronności: I
- Stopień ochrony: IP31
- Podział wewnętrzny:
 - pola zasilające: Forma 4b
 - pola odpływowe: Forma 2b
- Odporność na uderzenia: IK10
- Napięcie udarowe U_{imp} 8 kV / 12 kV (1,2/50μs)
- Napięcie izolacji U_i : 1000V AC
- Napięcie robocze U_e : 400 V AC
- Częstotliwość f_n : 50 Hz
- Prąd szyn głównych I_n : 1000A
- Prąd krótkotrwały wytrzymywany $I_{cw}(1s)$: 50kA
- Prąd szczytowy wytrzymywany I_{pk} : 105kA
- Odporność w warunkach wewnętrznego zwarcia łukowego: 65kA / 0,1s
- Konstrukcja nośna szkieletowa poszczególnych pól: spawano-skręcana
- Szkielet i elementy konstrukcyjne montażowe: blacha stalowa zabezpieczona antykorozyjnie
- Grubość blachy: 2 mm
- Kolor: RAL malowanie proszkowe
- Zgodność z dyrektywami i normami: LVD 2014/35/UE, EMC 2014/30/UE, PN-EN-61439-1:2011, PN-EN-61439-2:2011, PN-EN-61439-5:2011, PN-EN-61921:2005, PN-EN-62208:2011, PN-EN-62262:2003, PN-EN-50274:2004, PN-EN-60529:2003, PN-E-05163:2002, IEC TR 61641:2014
- Rozdzielnica musi posiadać modułową budowę umożliwiającą jej bezproblemowe przetransportowanie do miejsca montażu. Referencyjne wymiary poszczególnych pól podano w części graficznej

Wszystkie aparaty łączeniowe w wersji wysuwnej muszą zostać wykonane w tym samym "gabarycie" (typoszeregu), tak aby każdy człon wysuwny mógł rezerwować każdy inny w sytuacji awaryjnej. Rozwiązanie powyższe stanowi rezerwowanie ukryte dla wszystkich głównych aparatów łączeniowych. Wszystkie wyłączniki zainstalowane w rozdzielnicy głównej o zdolności zwarciowej 50kA ($I_{cu}=I_{cs}=50kA$). Ponadto wszystkie wyłączniki wyposażone mają być w wyzwalacze elektroniczne selektywne z modułami zabezpieczeń LSI z możliwością nastawienia projektowanych nastaw wskazanych w części graficznej. Dodatkowo wyłącznik główny w polu zasilającym rezerwowym wyposażony w dodatkową wkładkę redukującą prąd znamionowego (do 630A). Druga wkładka z nastawą 1000A ma pozostać na wyposażeniu rozdzielnicy jako rezerwa eksploatacyjna (przekazać służbom energetycznym).

Układ samoczynnego załączenia rezerwy

Rozdzielnica wyposażona została w układ samoczynnego załączenia rezerwy. Istniejące dwa przyłącza pracują w układzie rezerwy jawnej. W podstawowym układzie pracy przy obecności napięcia z obu zasilaczy obiekt zasilony jest z przyłącza podstawowego. W przypadku wystąpienia zaniku napięcia na przyłączy podstawowym sterownik w sposób automatyczny przełącza na rezerwowe źródło zasilania. W przypadku kolejnego zaniku napięcia na przyłączy rezerwowym (przy dalszym braku napięcia na przyłączy podstawowym), następuje załączenie agregatu prądotwórczego. W przypadku powrotnego pojawienia się napięcia zasilającego na którymś z zasilaczy sieciowych układ SZR samoczynnie powróci do pracy na zasilanie sieciowe. Jeśli pojawiło się zasilanie rezerwowe układ wówczas przełączy na nie, jeśli dodatkowo powróciło zasilanie podstawowe układ

wróci do stanu podstawowego pracy, czyli na zasilanie podstawowe. Wszystkie czynności łączeniowe w trybie pracy automatycznej wykonywane są samoczynnie przez sterownik.

Układ SZR będzie się składał z następujących elementów:

- Sterownik programowalny PLC
- Panel operatorski instalowany na drzwiach rozdzielnic

Min. wymagania dla układu SZR:

- Możliwość programowania w projektowanym układzie pracy
- Sterowanie wyłącznikami z napędami silnikowymi
- Sterowanie agregatem
- Kontrola napięć wejściowych fazowych/międzyfazowych
- Niezbędna ilość wejść/wyjść
- Dziennik zdarzeń
- Dziennik alarmów
- Archiwizacja
- Możliwość ustawienia czasu przełączeń

Układ automatyki SZR musi umożliwiać wizualizację stanu pracy na dedykowanym panelu operatorskim instalowanym na drzwiach rozdzielnic. Dodatkowo panel musi posiadać wbudowany wewnętrzny webserwer, umożliwiający pełne odwzorowanie jego stanu pracy przez sieć Ethernet na dowolnym stanowisku PC pracującym w obrębie danej sieci Ethernet, np. na przeglądarce internetowej.

Układ SZR został wyposażony w blokady elektryczne oraz dodatkowo mechaniczne uniemożliwiające przypadkowe wykonanie niedozwolonych czynności łączeniowych. Diagramy dopuszczonych łączy przedstawiono na schemacie zasilania obiektu. Za pomocą blokad mechanicznych wykluczono możliwość jednoczesnego załączenia dwóch źródeł zasilania z sieci PGE do pracy równoległej oraz możliwość jednoczesnego załączenia któregokolwiek ze źródeł wraz z agregatem prądotwórczym.

Układ posiada przełącznik trybów pracy - praca automatyczna i sterowanie ręczne. W trybie pracy automatycznej wszystkie czynności łączeniowe wykonywane są zgodnie z diagramami łączy, w trybie pracy ręcznej czynności łączeniowe wykonywane są przez personel eksploatacyjny. W obu trybach pracy zarówno blokady elektryczne jak i mechaniczne są aktywne.

Uwaga:

Istniejący układ SZR zostanie zdemontowany. Całą funkcję sterowania łącznikami oraz agregatem prądotwórczym przejmie proj. sterownik SZR.

Rozdzielnice E1, E2

Ze względu na zły stan techniczny istniejące rozdzielnice E1, E2 należy wymienić na nowe. Zaprojektowano rozdzielnice E1, E2 niskiego napięcia dwusekcyjne. Rozdzielnice w wykonaniu wolnostojącym modułowe, przedziałowe. Rozdzielnice składają się z funkcjonalnych pól:

- zasilające
- odpływowe

W każdym polu wyodrębnione zostały następujące przedziały:

- przyłączeniowe
 - w polach zasilających przyłącza kabli od dołu
 - w polach odpływowych przyłącza kablowe od dołu
- aparatowe
 - montaż funkcjonalnych bloków aparatowych w wersjach stacjonarnych
- szynowe
 - montaż szyn głównych w tylnej części rozdzielnic

Zaprojektowano systemową formę wygradzenia rozdzielnic:

- pola zasilające forma 2b

Pola zasilające wyposażone w rozłączniki w wersji stacjonarnej 400A/250A, ochronniki przepięciowe typu I+II z zabezpieczeniami, analizatory parametrów sieci, lampki sygnalizujące obecność napięcia. Rozłączniki / wyłączniki zasilające połączone z mostem głównym szynami miedzianymi. Pola odpływowe wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe oraz modułowe D02. Dane techniczne rozdzielnic:

- Temperatura otoczenia: -5°C do +40°C, średnia z 24h +35°C
- Klasa ochronności: I
- Stopień ochrony: IP31
- Podział wewnętrzny: Forma 2b

- Odporność na uderzenia: IK10
- Napięcie udarowe U_{imp} : 8 kV / 12 kV (1,2/50 μ s)
- Napięcie izolacji U_i : 690V AC
- Napięcie robocze U_e : 400 V AC
- Częstotliwość f_n : 50 Hz
- Prąd szyn głównych I_n : 400A, 250A (wg schematów zasilania)
- Warunkowy prąd zwarcia I_{cc} : 50kA
- Konstrukcja nośna szkieletowa poszczególnych pól: spawano-skręcana
- Szkielet i elementy konstrukcyjne montażowe: blacha stalowa zabezpieczona antykorozyjnie
- Grubość blachy: 2 mm
- Kolor: RAL malowanie proszkowe
- Zgodność z dyrektywami i normami: LVD 2014/35/UE, EMC 2014/30/UE, PN-EN-61439-1:2011, PN-EN-61439-2:2011, PN-EN-61921:2005, PN-EN-62208:2011, PN-EN-62262:2003, PN-EN-50274:2004, PN-EN-60529:2003
- Rozdzielnica musi posiadać modułową budowę umożliwiającą jej bezproblemowe przetransportowanie do miejsca montażu. Referencyjne wymiary poszczególnych pól podano w części graficznej

Przebudowa rozdzielnic E3

Z uwagi na fakt, iż istniejący przełącznik 1-0-2 w polu zasilającym nr 1 rozdzielnic E3 jest obecnie uszkodzony oraz z uwagi poszerzenie funkcjonalności systemu monitoringu sieci zasilającej w obiekcie zaprojektowano wymianę pól zasilających nr 1 i 1a w rozdzielnic E3 (wymiana całego pola – wyposażenie wraz z obudową oraz mostem szynowym). W polach zaprojektowano po dwa rozłączniki zasilające, co pozwoli na eliminację przejścia przez pozycję 0 (obecną w przełącznikach 1-0-2), a tym samym na ewentualne odstawianie jednego z zasilaczy, przechodzenie z jednego na drugi, itp. w sposób bezprzerwowy. Ten stan pracy wymagał skorygowania stanu istniejącego w RGNN (dwa zasilania, w których dopuszcza się pracę równoległą muszą pracować z tej samej sekcji). Kompleksowa wymiana pól zasilających ponad to jest przyszłościową inwestycją, która sprawi iż w przypadku przebudowy rozdzielnic E3 (która również ze względu na stopień wyeksploatowania będzie się kwalifikowała do wymiany), wymienić będzie należało jedynie pola odpływowe zasilające pozostaną już bez zmian.

Dodatkowo nowe pola wyposażono w analizatory zasilania, które zostaną połączone z systemem centralnego monitoringu w obiekcie, przez co wszystkie rozdzielnice obiektowe zostaną objęte pracą systemu monitoringu, co znacznie usprawni eksploatację sieci zasilającej, jej monitoring i gospodarkę elektroenergetyczną w obiekcie. Ponad to rozdzielnicę E3 rozbudowano o brakującą w chwili obecnej ochronę przepięciową.

Sposób przebudowy, schemat zasilania oraz projektowaną funkcjonalność wskazano w części graficznej. Dane techniczne proj. pól zasilających:

- Temperatura otoczenia: -5°C do +40°C, średnia z 24h +35°C
- Klasa ochronności: I
- Stopień ochrony: IP31
- Podział wewnętrzny: Forma 2b
- Odporność na uderzenia: IK10
- Napięcie udarowe U_{imp} : 8 kV / 12 kV (1,2/50 μ s)
- Napięcie izolacji U_i : 690V AC
- Napięcie robocze U_e : 400 V AC
- Częstotliwość f_n : 50 Hz
- Prąd szyn głównych I_n : 400A
- Warunkowy prąd zwarcia I_{cc} : 50kA
- Konstrukcja nośna szkieletowa poszczególnych pól: spawano-skręcana
- Szkielet i elementy konstrukcyjne montażowe: blacha stalowa zabezpieczona antykorozyjnie
- Grubość blachy: 2 mm
- Kolor: RAL malowanie proszkowe
- Zgodność z dyrektywami i normami: LVD 2014/35/UE, EMC 2014/30/UE, PN-EN-61439-1:2011, PN-EN-61439-2:2011, PN-EN-61921:2005, PN-EN-62208:2011, PN-EN-62262:2003, PN-EN-50274:2004, PN-EN-60529:2003
- Pola muszą posiadać modułową budowę umożliwiającą ich bezproblemowe przetransportowanie do miejsca montażu. Referencyjne wymiary poszczególnych pól podano w części graficznej

Uwaga:

Przed wykonaniem montażu pól należy dokładnie na roboczo potwierdzić wszystkie wymiary, w szczególności dotyczy to górnego mostu szynowego, którego lokalizacja w proj. polach powinna umożliwiać wykonanie sztywnego połączenia szynowego z istn. mostem. Nie dopuszcza się wykonania połączenia proj. pola z istn. częścią elastycznymi połączeniami kablowymi.

Wykonanie połączenia kablowego pomiędzy rozdzielnicami E1 i E3

W celu podwyższenia niezawodności pracy sieci zasilającej w obiekcie zaprojektowano wykonanie dodatkowego połączenia pomiędzy rozdzielnicami E1 i E3. Projektowany układ zasilania przedstawiono w części graficznej. Proj. kable należy układać na trasach kablowych wykonanych z koryt instalacyjnych perforowanych. Linię zasilającą wykonać przewodami jednożyłowymi w celu ułatwienia montażu, zwłaszcza w istniejących przestrzeniach międzystropowych.

Uwaga: proj. powiązanie nie służy do pracy normalnej sieci a ma zapewnić jedynie podtrzymanie dostaw energii do najważniejszych odbiorników w sytuacji awaryjnej (awaria zasilaczy rozdzielnic E1 lub E3). Z tego powodu proj. powiązanie rozdzielnic należy wykonać, zgodnie ze schematem zasilania, z za analizatorów sieci pracujących w danej rozdzielnicy. Rozwiązanie takie zapewni dodatkową funkcjonalność, w postaci monitoringu parametrów energii elektrycznej, a zwłaszcza profilu mocy, w przypadku rezerwowania rozdzielnicy jednej przez drugą w sytuacji awaryjnej. Bieżący monitoring profilu mocy da służbom eksploatacyjnym informację o zapotrzebowaniu na moc w tym układzie zasilania, co w korelacji z zabezpieczeniem zasilaczy w RGNN na daną rozdzielnicę będzie podstawą do podjęcia decyzji, np. o zrzucie mocy dla mniej priorytetowych odbiorów z rozdzielnic E1 i E3 w trakcie trwania sytuacji awaryjnej.

Montaż tras kablowych

W głównych ciągach instalacyjnych projektowane kable i przewody należy układać na trasach kablowych wykonanych z koryt kablowych perforowanych lub siatkowych. Szerokość koryt dobrana do ilości prowadzonych instalacji z zachowaniem min. 30% rezerwy w trasie. Trasy należy budować z prefabrykowanych odcinków koryt, do połączeń stosować fabryczny osprzęt połączeniowy, tj. kolana, trójniki, łuki, itp. Do mocowania tras należy stosować fabryczne wysięgniki i wsporniki (ścienne i sufitowe), dobrane do miejsca montażu. Trasy należy budować w sposób umożliwiający „wkładanie” kabli, bez konieczności ich „przeciągania” (unikanie zamkniętych połączeń). Wszystkie elementy tras kablowych powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie metodą zanurzeniową. Alternatywnie w przypadku barku możliwości lokalnego wykonania tras kablowych dopuszcza się lokalizację głównych ciągów instalacyjnych lub podejść do urządzeń końcowych w listwach PCV n/t.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe

Zgodnie z wymaganiami PN-HD 60364-4-41 zaprojektowano instalacje połączeń wyrównawczych głównych spełniających wymagania PN-HD 60364-5-54. Instalację tą należy zrealizować poprzez wykonanie głównej szyny uziemiającej (GSU) zlokalizowanej w RG, do której należy przyłączyć:

- przewody uziemiające
- przewody ochronne
- połączenia wyrównawcze główne, lokalne i miejscowe dostępne w budynku

Dla potrzeb wykonania głównego połączenia wyrównawczego należy wykonać magistralę uziemiającą przewodem LgYżo 120mm². Magistralę należy prowadzić w budynku przy głównych ciągach instalacyjnych. Do magistrali należy przyłączyć:

- szyny PE projektowanych rozdzielnic
- metalowe rury instalacji wewnętrznych budynku
- przewody wszystkich przewodzących sieci sanitarnych (metalowe kanały wentylacyjne instalacji nawiewnej, wyciągowej, itp.)
- konstrukcyjne części przewodzące obiektu
- obudowy proj. urządzeń (np. trasy kablowe, centrale wentylacji, itp.)
- uziom

Uwaga: oprócz doprowadzenia przewodu uziemiającego do rozdzielnic E1, E2, E3 zgodnie z częścią graficzną należy wykonać w każdej z nich indywidualne uziemienie szyny PE. Magistrala ma dodatkowo stanowić zamkniętą pętlę – wyjście i powrót z RGNN.

Centralny system monitoringu sieci zasilającej

W obiekcie zaprojektowano centralny system monitoringu parametrów sieci zasilającej. W polach zasilających przewidziano analizatory zasilania, które w sposób ciągły monitorują najważniejsze z punktu widzenia eksploatacji sieci parametry energii elektrycznej. Dodatkowo system będzie zbierał

informacje o stanie położenia głównych aparatów łączeniowych we wszystkich rozdzielnicach. W istniejącym pomieszczeniu dyżurki elektryków, na istniejącym komputerze PC należy stworzyć centralny punkt monitoringu z wykorzystaniem oprogramowania software producenta systemu lub za pośrednictwem przeglądarki internetowej. Dodatkową funkcjonalność ma stanowić możliwość archiwizacji danych pomiarowych. Wymagane minimalne parametry systemu:

- Bieżący monitoring w czasie rzeczywistym aktualnych parametrów energii elektrycznej ze wszystkich rozdzielnic, ze wszystkich projektowanych analizatorów
- Archiwizacja danych umożliwiająca ich odtworzenie w całym archiwizowanym okresie
- Wizualizacja danych pomiarowych bieżących i archiwalnych z poziomu stanowiska PC
- Wizualizacja stanu położenia głównych aparatów łączeniowych w rozdzielnicach np. w formie diagramu, tabeli łączy, itp. W przypadku zastosowania diagramu lub tabeli łączy przy stanowisku monitoringu należy umieścić schemat zasilania odzwierciedlający numerację aparatów
- Wizualizacja/alarmy sygnalizujące uszkodzenie ochronników oraz brak napięcia
- Oprogramowanie ma być bezpłatne dla Zamawiającego przez cały okres eksploatacji
- Komunikacja pomiędzy analizatorami a systemem centralnym wykonana protokołem zapewniającym bezawaryjną pracę i komunikację w systemie z uwzględnieniem panujących warunków pracy w obiekcie, takich jak długości sygnałów transmisyjnych, zakłócenia elektromagnetyczne, itp.

Min. wymagania dla analizatorów zasilania:

- Min. mierzone parametry: prądy, napięcia (L/n i L/L), moc czynna / bierna / pozorna, współczynnik mocy, częstotliwość, współczynnik mocy ($\cos\phi$, $\tan\phi$), współczynniki odkształcenia harmonicznymi prądów i napięć THD, harmoniczne min. do rzędu 40, rejestracja zapadów i zaników napięcia, alarmy
- Bezpośredni pomiar napięć
- Analizator ma zapewniać prezentację wartości średnich, minimalnych i maksymalnych: napięć, częstotliwości, prądów, mocy czynnych i biernych, współczynnika mocy, współczynników odkształcenia harmonicznymi THD wraz z czasem wystąpienia wskazywanych wartości ekstremów
- Możliwość rejestracji profili obciążenia mocą czynną i bierną w czasie uśredniania 15 minut
- Odczyt i konfiguracja min. poprzez port komunikacyjny RS485
- Zgodność z normami PN-EN 61557-12 ; PN-EN 50160
- Do transformacji pierwotnego sygnału prądowego należy użyć przetworników prądowych o szerokim zakresie prądów pomiarowych pierwotnych (standardowe przekładniki nie będą wystarczające w przypadku zwiększenia mocy przyłączeniowej na przyłączy rezerwowym). Zastosowane przetworniki mają mieć odpowiednio szeroki zakres pomiarowy umożliwiający prawidłową pracę w zakresach mocy od niskiej zamówionej obecnie przez odbiorcę do pełnej możliwej do uzyskania z mocy transformatora. Przetworniki pracują za wyłącznikami głównymi i nie ma możliwości ich wymiany bez zdjęcia napięcia z całej rozdzielnicy.

Dodatkową funkcjonalność systemu monitoringu tworzy możliwość odwzorowania wizualizacji stanu sieci z systemu SZR na stanowisku PC. Wizualizacja ma stanowić "powielenie" 1:1 ekranu panelu SZR, z wykorzystaniem webserwera systemu SZR, transmisja poprzez sieć Ethernet.

Ponad to w celu podwyższenia niezawodności pracy systemu należy zapewnić dla wszystkich analizatorów podtrzymanie zasilaniem gwarantowanym (w przypadku braku obecności napięcia analizator wskazuje „0”, zamiast braku działania, co można błędnie zidentyfikować jako jego uszkodzenie). Dodatkowo sygnalizacja braku obecności napięcia w sieci zasilającej sygnalizowana będzie z wykorzystaniem styku przekaźnika obecności napięcia (na schematach ozn. "KN")

Wykonawca prac dokona przeszkolenia służb eksploatacyjnych Inwestora z zakresu działania, obsługi, konserwacji zainstalowanego i uruchomionego systemu. Szkolenie potwierdzić należy protokołem.

Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej

Dla budynku zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Wszystkie przejścia instalacyjne pomiędzy odrębnymi strefami pożarowymi, w tym wyprowadzenia linii zasilających z pomieszczeń rozdzielnic należy wykonać w sposób gwarantujący istniejącą odporność ogniową przegrody przeciwpożarowej.

Dodatkowo wszystkie pomieszczenia ruchu elektrycznego z rozdzielnicami muszą zostać wydzielone pożarowo. Zamawiający posiada opracowanie pn. "Ekspertyza techniczna w zakresie zabezpieczenia przeciwpożarowego Budynku Szpitala w Świdniku". Opracowanie to przewiduje wydzielenie pożarowe

pomieszczeń z rozdzielnicami E1, E2, E3. Dodatkowo należy wykonać także wydzielenie pomieszczenia z rozdzielnicą główną. Zamawiający we własnym zakresie, niezależnie od niniejszej dokumentacji, opracuje dokumentację projektową i wykona roboty, przed oddaniem rozdzielnic do eksploatacji w zakresie wydzielenia pożarowego pomieszczeń z rozdzielnicami RGNN, E1, E2, E3.

Zagadnienia dodatkowe, wytyczne dla innych branż

Pomieszczenia rozdzielnic oprócz zabezpieczenia przeciwpożarowego ze względu na zły stan techniczny wymagają remontu. Odnowić należy posadzkę, uzupełnić tynki, wyremontować kanały kablowe, zbędne zamurować, a istniejące narażone na niszczące działanie środowiska naturalnego uszczelnić, należy wykonać malowanie pomieszczeń, wymianę stolarki, zapewnić wentylację, odpowiednią temperaturę pracy. Dodatkowo w pomieszczeniu E1 uszczelnić wszystkie zbędne otwory, w pomieszczeniu E2 naprawić nieszczelny strop. Zamawiający we własnym zakresie opracuje dokumentację projektową w powyższym zakresie oraz skoordynuje wykonanie prac w powyższym zakresie z wykonywaniem montażu rozdzielnic.

Dodatkowo wg ustaleń z Zamawiającym opracowywana będzie także odrębna dokumentacja projektowa na wymianę linii kablowych WLZ od wymienianych rozdzielnic do głównych szachtów instalacyjnych.

Prowadzenie prac, zapewnienie ciągłości dostawy energii elektrycznej na czas przebudowy

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić prace w sposób nie zagrażający bezpiecznej i niezawodnej pracy obiektu oraz w sposób zapewniający ciągłość dostawy energii elektrycznej. Na czas wymiany poszczególnych rozdzielnic znajdzie konieczność zapewniania rezerwowego zasilania dla odbiorów z niej zasilanych. W związku z powyższym Wykonawca prac zapewni powyższe w postaci np. tymczasowych rozdzielnic instalowanych na czas przebudowy, do których należy przełączyć odbiory. Rozdzielnice zasilone z istniejącej sieci rozdzielczej bądź z agregatu prądotwórczego. Dopuszczalne są jedynie krótkotrwałe przerwy w dostawie energii, np. na czas przebieg linii kablowych z istniejących rozdzielnic do tymczasowych. Wykonawca bezwzględnie przed rozpoczęciem prac przedstawi harmonogram obejmujący kolejność i czasookresy wyłączeń, przyjętą technologię wykonywania prac. Rozwiązania należy na bieżąco koordynować z działem utrzymania ruchu, a do prac można przystąpić jedynie po uzyskaniu akceptacji w/w harmonogramu prac przez inspektora nadzoru. Nie dopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek czynności łączeniowych w obiekcie samodzielnie przez Wykonawcę bez uprzedniego uzyskania zezwolenia od Zamawiającego.

Dodatkowo z uwagi na charakter obiektu, jego wiek i stan techniczny urządzeń i instalacji nie wyklucza się istnienia dodatkowych nie wskazanych w inwentaryzacji obwodów odbiorczych. Wykonawca robót bezwzględnie przed wyłączeniem każdego obwodu odbiorczego zobowiązany jest potwierdzić jego adresację (np. metodą techniczną) każdorazowo przed wyłączeniem napięcia na danym obwodzie. Ewentualne rozbieżności wyjaśniać na roboczo ze służbami eksploatacyjnymi oraz z projektantem. Wykonawca dołoży należytej staranności przy wykonywaniu prac w celu eliminacji ryzyka przypadkowego wyłączenia napięcia w obwodach odbiorczych.

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową w sieci elektrycznej należy zapewnić w oparciu o wymagania normy PN-HD-60364-4-41 dla układu sieciowego TN. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa realizowana jest poprzez izolowanie części czynnych. Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania oraz przez wykonanie połączeń wyrównawczych głównych.

Uwaga: przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy uzyskać pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przed dotykem bezpośrednim i przy uszkodzeniu.

Dla potrzeb wykonania uziemień wskazanych w dokumentacji wykorzystać istniejącą dostępną instalację uziemiającą. W przypadku gdy będzie ona nie wystarczająca (nie właściwa lokalizacja, zbyt duża wartość R_u , itp.) system uziemiający należy rozbudować zapewniając osiągnięcie wymaganych parametrów.

Uwagi końcowe.

- całość prac wykonać zgodnie z PBUiE, BHP, PN i sztuką budowlaną
- przed przekazaniem do eksploatacji instalacji elektrycznej, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przed dotykem bezpośrednim i przy uszkodzeniu, sporządzić protokoły zgodnie z PH-HD 60364-6. Sprawdzanie.
- wszystkie części projektu, tj. opisy, rysunki, legendy, przedmiary robót, specyfikacje należy rozpatrywać łącznie

- przy wykonywaniu elementów konstrukcyjnych dla kabli i przewodów stosować systemowe rozwiązania
- jeżeli w Dokumentacji Projektowej podano typ, nr katalogowy lub symbol producenta to zapis taki należy traktować jako wyznacznik standardu materiałów i urządzeń. Dopuszcza się stosowanie materiałów o parametrach technicznych co najmniej równoważnych do opisanych w Dokumentacji Projektowej.
- wszelkie przejścia przez przegrody stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe należy wykonać w sposób zapewniający utrzymanie odporności dla danej przegrody. Wszystkie wykonane przejścia należy zaopatrzyć w tabliczki identyfikacyjne
- demontaż istniejącego i montaż nowego licznika energii elektrycznej wykona PGE Dystrybucja S.A.
- osłony zabezpieczeń obwodów napięciowych licznika oraz gniazda serwisowego należy przystosować do plombowania
- wszystkie obwody odejściowe z wszystkich wymienianych rozdzielnic zaopatrzyć w grawerowane tabliczki opisowe kierunkowe
- we wszystkich pomieszczeniach ruchu elektrycznego wywiesić aktualny schemat zasilania

Spełnienie wymogu Ustawy Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. 2004 nr 19, poz. 177)

Zgodnie z Art. 29, ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych „Przedmiotu zamówienia nie można opisywać przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, jeżeli mogłoby to doprowadzić do uprzywilejowania lub wyeliminowania niektórych wykonawców lub produktów, chyba że jest to uzasadnione specyfiką przedmiotu zamówienia i zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”.

Dokumentacja projektowa została przygotowana przez Projektanta w sposób spełniający w/w wymóg. Jeśli w jakimkolwiek miejscu w Dokumentacji Projektowej wskazano symbol lub oznaczenie konkretnego rozwiązania technicznego nie oznacza to że nie można stosować urządzeń o innych oznaczeniach innych producentów. Wskazania takie dotyczą miejsc gdzie jest to uzasadnione względami technicznymi, np. przy badaniu selektywności działania zabezpieczeń, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, itp. W przypadkach gdzie bazowano na artykułach konkretnych producentów wskazano je literalnie. Oznacza to jednak tylko tyle, że Projektant wykonał obliczenia techniczne lub skonfigurował system dla tych konkretnych modeli i w żaden sposób nie zamyka to drogi do stosowania innych produktów, pod warunkiem spełnienia wymagań technicznych dla innych rozwiązań.

Podsumowując, dopuszcza się stosowanie materiałów wszystkich innych producentów o parametrach technicznych co najmniej równoważnych (nie gorszych) do zaproponowanych w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli w Dokumentacji Projektowej podano typ, nr katalogowy lub producenta to zapis taki należy traktować jako wyznacznik standardu materiałów i urządzeń oraz funkcji jaką ma pełnić dany materiał w zaprojektowanym systemie zasilającym, a nie oznacza w żadnym przypadku to konieczności stosowania tego konkretnego modelu.

Uwaga: funkcjonalność danych urządzeń wynika z wszystkich elementów Dokumentacji Projektowej łącznie, tj. z opisu technicznego, części graficznej, obliczeń, instrukcji współpracy z siecią PGE, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, a nie tylko z jej wybranych elementów. Tzn. że dobierając odpowiednik dla danego urządzenia lub materiału nie można bazować jedynie na wybranym elemencie dokumentacji np. tylko i wyłącznie na schemacie zasilania

Szczegółowe wymagania wykonania robót

5.1. Budowa linii kablowych.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót zawierający uzgodnione z Użytkownikami okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych i urządzeniach.

5.2. Rowy pod kable.

Rowy pod kable należy wykonywać po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Pod projektowany kabel należy wykonywać rowy o głębokości 0,9m i szerokości 0,4m. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający.

5.3. Układanie kabli.

5.3.1. Ogólne wymagania.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii. Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne zalutowanie powłoki i nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (wykonanego z tego samego materiału jak izolacja).

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

5.3.3. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica (zgodnie z PN-93/E-90401 i PN-93/E-90400) :

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie ,który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kabel należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy ubijać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinna osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 0,8m.

Kable powinny być ułożone w rowie linia falista z zapasem 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 120cm.

5.5. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z HDPE o średnicy ϕ 160 mm. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie może być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość ułożenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 90 cm dla kabli niskiego napięcia. Głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią wynika z niwelacji drogi i określona jest w Dokumentacji Projektowej. Miejsce wprowadzenia kabli do rur oraz końce przepustów rezerwowych powinny być uszczelnione masa uszczelniającą „OLKIT” uniemożliwiającymi przedostanie się do ich wnętrza wody i ich zamulanie.

5.6. Oznaczenie linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy wyprowadzeniach na słup, w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnianie kabla nie nastęczało trudności. Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer identyfikacyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót .

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów, przed ich zamontowaniem, należy wzrokowo sprawdzić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni,
- zgodności z Dokumentacją Projektową.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót .

6.2.1. Rowy pod kable.

Po wykonaniu rowu pod kabel, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność jego trasy z Dokumentacją Geodezyjną. Odchylenie trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać dopuszczalnych wartości.

6.2.2. Kable i osprzęt kablowy.

Sprawdzanie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.2.3. Układanie kabli.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumencie nie więcej niż 10%.

6.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.2.5. Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90300.

6.2.6. Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Dopuszcza się niewykonanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

6.2.7. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) ułożenia rur przepustów kablowych
- 1 m (metr) ułożenia kabla
- 1 kpl. (komplet) dla montażu rozdzielnic
- 1 szt. (sztuka) montażu sprzętu BHP i ppoż.
- 1 kpl. (komplet) dla montażu systemu monitoringu
- 1 m (metr) montażu uziemienia

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.1 Ceny jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie instalacji tymczasowego zasilenia odbiorów na czas budowy,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie rowów kablowych,
- montaż kabli i osprzętu (mufy, głowice)
- montaż rozdzielnic
- montaż uziemienia,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli,
- zasypanie kabla wraz z ułożeniem taśmy ostrzegawczej,
- zasypanie rowu kablowego wraz z zagęszczeniem, oznaczenie trasy linii kablowej,
- podłączenie linii kablowej do istniejącej sieci,
- uruchomienie linii,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie,
- konserwacja urządzeń w okresie gwarancji
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.
PN-HD 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-EN 62305-1-2-3-4	Ochrona odgromowa
PN-HD 60364-6	Sprawdzanie.
PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogi. Piasek.
PN-C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Obciążalności długotrwałe przewodów.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-93/E-045000	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
PN-E-90184	Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-E-06305/00	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50086-2-4:2002	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN 60439-5:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5. Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach.
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
PN-H-93200	Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.
PN-IEC-60364-4-41	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC-60364-6-61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzewny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
PN-B-06281	Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
N SEP-E-0002	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-0004	Elektroenergetyczne linie kablowe
PN-E-05115	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV

10.2. Akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414
- Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne. Dz.U.06.89.625
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04.05.2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Dz.U.07.93.623
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U.02.75.690
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. Dz.U.96.62.287
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U.03.169.1650
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 kwietnia 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Dz.U.2013 poz.492
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. Dz.U.00.26.313
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. Dz.U.00.40.470
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. Dz.U.01.118.1263
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy. Dz.U.02.191.1596
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U.03.47.401

10.3. Inne dokumenty

- Instrukcje stanowiskowe BHP, DTR maszyn i urządzeń
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych P.B.U.E. wyd. 1980 r.