

ZPUE S.A.

23-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 75b

tel. +48 41 38 81 000

Serveo Sp. z o.o. tel. +48 41 38 81 142

www.zpue.pl

ROZDZIELNICA nN

Typ: RN-W

Hasło produkcyjne: 3-2025-37650/0001

U_N 400 V I_N 1250 A

U_I 690 V I_{sc} 20 kA

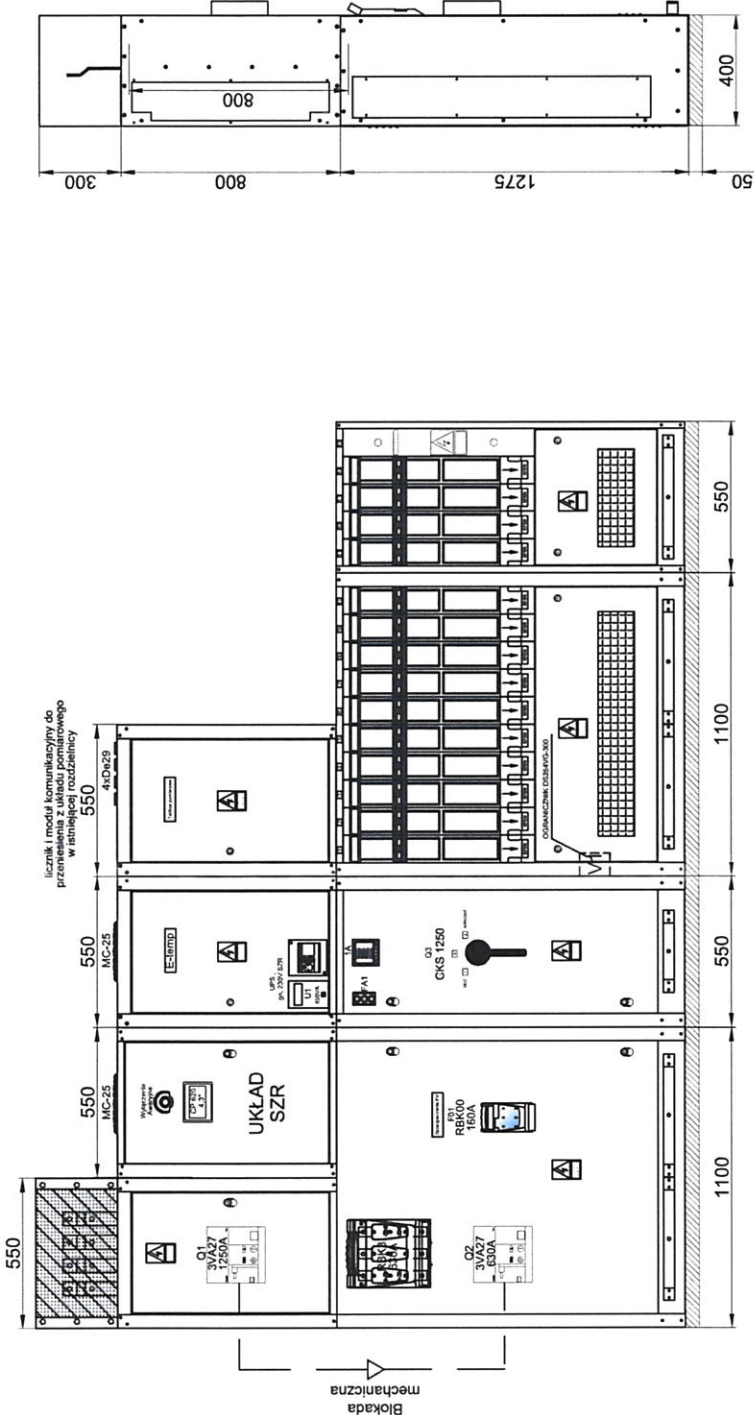
f_c 50 Hz I_{th} 50 kA

PN-EN 61439-1

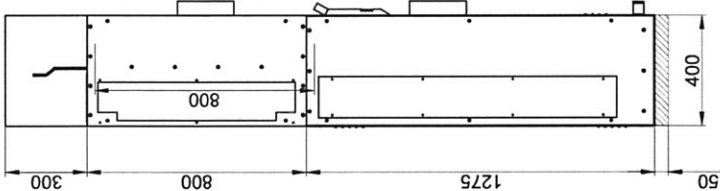
Hasło i symbol identyfikacyjny produktu zgodnie z PN-EN 61439-1

Hasło i symbol identyfikacyjny produktu zgodnie z PN-EN 61439-1

Elewacja rozdzielni



Widok z boku

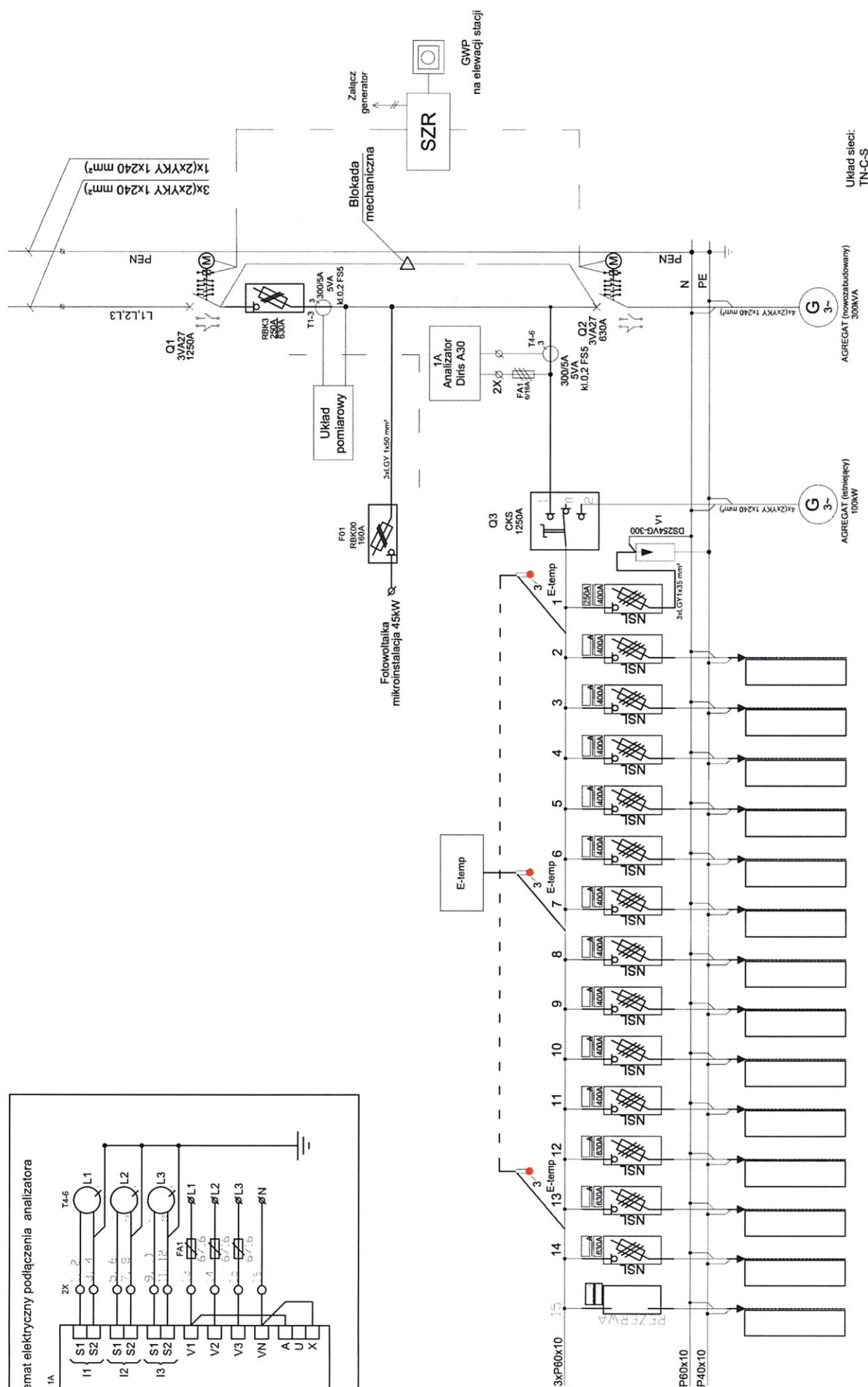
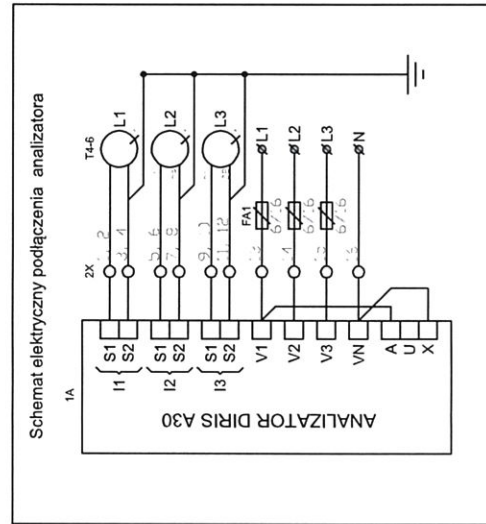


UWAGI:
-Obudowa ocynk , standard.
-Układ sieci TNC-S.

 		Zamówienie	Z-2025-09611	Zamawiający: SPZOZ Krasnystaw	Zmiana	Ilość 1	DOKUMENT CHRONIONY
		Zlecenie	3-2025-37659				
		KTM	WB1-90-000-0454		Sprawdził		
				Tytuł rysunku: Rozdzielnica nN typu RN-W			

Schemat elektryczny

Zasílanie z TR



 	Zamówienie	Z-2025-09611	Zamawiający: SPZOZ Krasnystaw	Zmiana	DOKUMENT CHRONIONY	
	Zlecenie	3-2025-37659			SPZOZ Krasnystaw	Opracował
	KTM	WB1-90-000-0454	Tytuł rysunku: Rozdzielnica nN typu RN-W	Sprawdził		

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1.1. Dobór przekroju kabli zasilających

- a) Spodziewany prąd obciążenia kabla nN (dla 240 kW, odcinek: Agregat - RN-W)

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{240\,000}{\sqrt{3} * 400 * 0,95} = \frac{240\,000}{658} = 364\,A$$

Obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x240 ułożonego w ziemi wynosi 401 A

- b) Spodziewany prąd obciążenia kabla nN (zas. rezerwowe Przychodni Rejonowej) 90 kW (55+35) kW)

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{90\,000}{\sqrt{3} * 400 * 0,95} = \frac{90\,000}{658} = 137\,A$$

Obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x120 ułożonego w ziemi wynosi 266 A

- c) Spodziewany prąd obciążenia wlv-tu LgY 50 (dla 55 kW – Przychodnia Rejonowa)

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{55\,000}{\sqrt{3} * 400 * 0,95} = \frac{55\,000}{658} = 83\,A$$

Obciążalność długotrwała przewodów jednożyłowych LgY 50 w rurze osłonowej wynosi 142 A

- d) Spodziewany prąd obciążenia kabla nN (dla 35) kW)

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{35\,000}{\sqrt{3} * 400 * 0,95} = \frac{35\,000}{658} = 53\,A$$

Obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x70 ułożonego w ziemi wynosi 195 A

4.1.2. Obliczenie spadku napięcia

- a) Spadek napięcia: 90 kW (35+55), YAKY 4x120 dł. 260 m.
(odcinek zasilania awaryjnego do ZK—3)

$$U\% = \frac{100 \times P \times l}{g \times s \times U^2} = \frac{100 \times 90\,000 \times 260}{35 \times 120 \times 400^2} = 3,48\%$$

- b) Spadek napięcia: 35 kW, YAKY 4x70 dł. 115 m.
(odcinek zasilania awaryjnego od ZK—3 do bud. technicznego)

$$U\% = \frac{100 \times P \times l}{g \times s \times U^2} = \frac{100 \times 35\,000 \times 115}{35 \times 70 \times 400^2} = 1,03\%$$

Spadek napięcia w normie

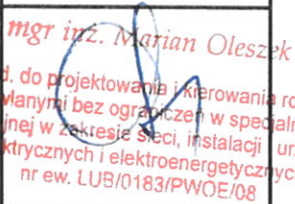
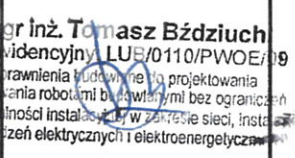
5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW (materiały podstawowe)

NAZWA MATERIAŁU	JEDN.	ILOŚĆ
Agregat prądotwórczy 300kVA/240 kW - zgodnie z PT	kpl	1
Podbudowa pod agregat (płyta) - zgodnie z PT	kpl	1
Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	m	100
Folia kalandr. z PVC grub. 0.4-0.6 mm, gatunek I/II	m2	75
Kabel miedziany, typu YKXs 1x 240 mm2	m	40
Kabel YAKXs 0,6/1kV 4x120·mm2	m	260
Kabel YAKXs 0,6/1kV 4x240·mm2	m	35
Kabel YAKXs 0,6/1kV 4x70·mm2	m	115
Kabel YKSY 20x1,5	m	35
Kabel YKY 3x2,5	m	35
Przewód LY 450/750V 1x50·mm2	m	152
Rozdzielnia niskiego napięcia RN-W - zgodnie z PT	kpl	1
Rura SRS-G -110	m	18
Rura AROT DVK-110	m	200
Skrętka ziemna F/UTP kat 5e 4x2x0,5	m	50
Szafka z przełącznikiem: Sieć/agregat 160A	kpl	1
Szafka z przełącznikiem: Sieć/agregat 250A	kpl	2
Uchwyt kablowy na ścianę fi 75	szt	50
Złącze kablowe ZK-3 fundamentie (3xNSL-1)	kpl	1

Materiały drobne, dodatkowe przewidzi wykonawca

6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

- 6.1. Plan zagospodarowania terenu – trasa linii kablowych - Rys. Nr E-1
- 6.2. Schemat ideowy zasilania - Rys. Nr E-2
- 6.3. Rozdzielnica NN, widok, rozmieszczenie elementów - Rys. Nr E-3
- 6.4. Schemat układu pomiarowego półpośredniego - Rys. Nr E-4
- 6.5. Widok agregatu, przekrój podbudowy pod agregat - Rys. Nr E-5
- 6.6. Rzut przyziemia – budynek stacji transformatorowej - Rys. Nr E-6
- 6.7. Rzut parteru – budynek Przychodni Rejonowej - Rys. Nr E-7
- 6.8. Rzut parteru – budynek działu Technicznego - Rys. Nr E-8
- 6.9. Schemat ideowy zasilania Przych. Rejonowej oraz Budynku Techn. - Rys. Nr E-9

Nazwa elementu projektu budowlanego		PROJEKT TECHNICZNY		
Nazwa zamierzenia budowlanego		Montaż agregatu prądotwórczego wraz z linią kablową niskiego napięcia jako układu zasilania rezerwowego w ramach inwestycji pn: Modernizacja, przebudowa, doposażenie SOR oraz pracowni diagnostycznych współpracujących z SOR w SPZOZ w Krasnymstawie”		
Adres obiektu budowlanego		Krasnystaw, ul. Sobieskiego		
Kategoria obiektu budowlanego		XXVI		
– nazwa jednostki ewidencyjnej – nazwa i numer obrębu ewidencyjnego – numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany		060601_1 Krasnystaw miasto 0001 Krasnystaw dz. nr 3019/13		
Nazwa inwestora i adres inwestora		Samodzielny Publiczny Zespół Opieki Zdrowotnej w Krasnymstawie Ul. Sobieskiego 4, 22-300 Krasnystaw		
Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
SIECI ELEKTROENERGETYCZNE	Projektant	mgr inż. Marian Oleszek	Marzec 2024	 mgr inż. Marian Oleszek Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ew. LUB/0183/PWOE/08
	Pełniona funkcja projektowa	uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
	Nr uprawnień	LUB/0183/PWOE/08		
SIECI ELEKTROENERGETYCZNE	Projektant sprawdzający	mgr inż. Tomasz Bździuch	Marzec 2024	 mgr inż. Tomasz Bździuch Nr ewidencyjny LUB/0110/PWOE/09 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
	Pełniona funkcja projektowa	uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
	Nr uprawnień	LUB/0110/PWOE/09		

1. SPIS TREŚCI

1. SPIS TREŚCI.....	2
2. OŚWIADCZENIE	3
3. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO	4
3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
3.3. OPIS TECHNICZNY.....	4
3.3.1. Układ zasilania obiektu – stan istniejący i projektowany.....	4
3.3.2. Zasilenie i podłączenie agregatu	7
3.3.3. Montaż instalacji uziemiającej oraz połączeń wyrównawczych	7
3.3.4. Wymiana rozdzielni niskiego napięcia	7
3.3.5. Automatyka SZR (samoczynne załączenie Rezerwy)	9
3.3.6. Budowa linii kablowych zasilania rezerwowego niskiego napięcia.....	9
3.3.7. Montaż złącza kablowego ZK-3, włącz-tów, przełączników Sieć/Agregat z blokadą podania napięcia na sieć energetyki,.....	10
3.3.8. Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
3.3.9. Ochrona przeciwprzepięciowa	11
3.3.10. Sprzęt ochronny, przeciwpożarowy, obsługa rozdzielni.....	11
3.3.11. Uwagi końcowe.....	12
4. OBLICZENIA TECHNICZNE	13
4.1.1. Dobór przekroju kabli zasilających.....	13
4.1.2. Obliczenie spadku napięcia	13
5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW (MATERIAŁY PODSTAWOWE).....	14
6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO.....	15
6.1. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – TRASA LINII KABLOWYCH - RYS. NR E-1	16
6.2. SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA - RYS. NR E-2	17
6.3. ROZDZIELNICA NN, WIDOK, ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW - RYS. NR E-3.....	18
6.4. SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO PÓŁPOŚREDNIEGO - RYS. NR E-4.....	19
6.5. WIDOK AGREGATU, PRZEKRÓJ PODBUDOWY POD AGREGAT - RYS. NR E-5.....	20
6.6. RZUT PRZYZIEMIA – BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ - RYS. NR E-6.....	21
6.7. RZUT PARTERU – BUDYNEK PRZYCHODNI REJONOWEJ - RYS. NR E-7.....	22
6.8. RZUT PARTERU – BUDYNEK DZIAŁU TECHNICZNEGO - RYS. NR E-8.....	23
6.9. SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA PRZYCH. REJONOWEJ ORAZ BUDYNKU TECHN. - RYS. NR E-9	24

2. OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zmianami) oświadczamy, że projekt techniczny pod nazwą:

Budowa agregatu prądotwórczego wraz z linia kablową niskiego napięcia jako układu zasilania rezerwowego w ramach inwestycji pn: „Modernizacja, przebudowa, doposażenie SOR oraz pracowni diagnostycznych współpracujących z SOR w SPZOZ w Krasnymstawie” w obrębie ewid. nr 0001 Krasnystaw został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest w swoim zakresie kompletny oraz spełnia wymagania dla celu któremu ma służyć.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Stanowisko	Branża	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT	ELEKTRYCZNA	mgr inż. Marian Oleszek	LUB/0183/PWOE/08	<i>[Signature]</i> <i>mgr inż. Marian Oleszek</i> <i>Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ew. LUB/0183/PWOE/08</i>
SPRAWDZIŁ	ELEKTRYCZNA	mgr inż. Tomasz Bździuch	LUB/0110/PWOE/09	<i>[Signature]</i> <i>mgr inż. Tomasz Bździuch</i> <i>Nr ew. LUB/0110/PWOE/09</i> <i>Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>

3. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

3.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

- ✓ Zlecenie inwestora
- ✓ Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (t. j. z 2020 roku, poz. 1333).
- ✓ Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 11 września 2020 roku (Dz. U. 2020 poz.1609).
- ✓ Decyzja o ustaleniu inwestycji celu publicznego wydana przez Burmistrza Krasnegostawu, znak IBD.6733.2.2024 z dnia 16.05.2024 r.
- ✓ Mapa do celów projektowych.
- ✓ Bieżące uzgodnienia z Inwestorem.
- ✓ Prace inwentaryzacyjne przeprowadzone przez projektanta.
- ✓ Inne aktualnie obowiązujące przepisy i normy związane z zakresem opracowania.

3.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem projektowanego zamierzenia budowlanego jest zabudowa **agregatu prądotwórczego oraz budowa linii kablowej niskiego napięcia jako układu zasilania rezerwowego w ramach inwestycji pn: :Modernizacja, przebudowa, doposażenie SOR oraz pracowni diagnostycznych współpracujących z SOR w SPZOZ w Krasnymstawie” w obrębie ewid. nr 0001 Krasnymstaw.**

Zakres opracowania obejmuje:

- a) Montaż agregatu prądotwórczego, wolnostojącego w wersji obudowanej, wyciszonej na podbudowie o mocy min. 300 kVA/240 kW
- b) Wymiana rozdzielni niskiego napięcia wraz z wyłącznikiem głównym pożarowym, układem automatyki samoczynnego załączenia rezerwy (SZR), analizatorem sieci oraz układem pomiarowym półpośrednim, zlokalizowanej wewnątrz budynku stacji transformatorowej
- c) Montaż instalacji uziemiającej oraz połączeń wyrównawczych
- d) Budowa linii kablowych niskiego napięcia:
 - Zasilanie z agregatu: kabel typu YAKXS 4x240 + kable sterownicze dł. 20(35) m.
 - Zasilanie rezerwowe budynku Przychodni Rejonowej: kabel YAKXS 4x120 dł. 230(260) m.
 - Zasilanie rezerwowe budynku Szpitala Neurologicznego oraz budynku Działu Technicznego: kabel YAKXS 4x70 dł. 94(115) m.
 - Montaż złączy kablowych, wzl-tów, przełączników Sieć/Agregat z blokadą podania napięcia na sieć energetyki,
- d) Uruchomienie, rozruch z możliwością kontroli oraz zdalnej komunikacji oraz zdalnego monitorowania agregatu

Zabudowa agregatu prądotwórczego oraz budowa linii kablowej niskiego napięcia poprawi pewność zasilania w energię elektryczną Szpitala Powiatowego, zatem zwiększy bezpieczeństwo oraz skuteczność leczenia w placówce użytku publicznego.

3.3. Opis techniczny

3.3.1. Układ zasilania obiektu – stan istniejący i projektowany

Stan istniejący.

- *Zasilanie w energię elektryczną.*

Część główna szpitala zasilana jest ze stacji transformatorowej SN/nN nr 1796 zlokalizowanej na terenie Szpitala i posiada przydział mocy w wysokości 150 kW z układem półpośrednim pomiaru energii elektrycznej. Stacja transformatorowa jest zlokalizowana w budynku, podzielonym na część PGE Dystrybucja S.A. (rozdzielnia średniego napięcia: dwa pola liniowe 15kV, pole transformatora oraz komora transformatora) oraz część Użytkownika/Odbiorcy: rozdzielnia niskiego napięcia, pomieszczenie agregatu.

Stacja transformatorowa SN/nN wyposażona jest w transformator 15/0,4kV o mocy 400 kVA. W rozdzielni niskiego napięcia zlokalizowany jest układ półpośredni pomiaru energii elektrycznej z przekładnikami prądowymi 300/5A.

Miejsce rozgraniczenia własności: zaciski prądowe po stronie nN transformatora w kier. instalacji odbiorcy (transformator jest własnością PGE Dystrybucja S.A.) :

Aktualnie zasilanie rezerwowe Szpitala Powiatowego realizowane jest przez agregat prądotwórczy o mocy 100 kVA zlokalizowany w pomieszczeniu agregatorowni (budynek stacji transformatorowej). Przedmiotowy agregat jest mocno wysłużony, w złym stanie technicznym, bez automatycznej regulacji oraz z ręcznym przełączaniem zasilania. Dodatkowo, istniejący agregat o mocy 100 kVA nie spełnia wymagań w zakresie zasilania rezerwowego Szpitala (zbyt niska moc rozruchowa oraz nominalna) w przypadku awarii zasila jedynie wydzielone obwody, należy go wymienić na jednostkę o mocy maksymalnej min. 300 kVA (240 kW) .

Zgodnie z założeniami, napięcie z projektowanego agregatu prądotwórczego w sytuacjach braku napięcia na zasilaniu podstawowym z sieci energetyki zawodowej będzie dostarczane do wszystkich rozdzielni dla budynków Szpitala Powiatowego.

Stan projektowany

➤ Agregat prądotwórczy

Ze względu na brak miejsca w budynku, projektowany agregat prądotwórczy należy zamontować na zewnątrz budynku. Projektuje się montaż agregatu prądotwórczego, wolnostojącego w wersji obudowanej, wyciszonej o mocy min. 300 kVA/240 kW - Rys. nr E1.

Projektowany agregat należy posadzić na żelbetowej płycie fundamentowej o wymiarach 480x200x25cm. Płytę należy posadzić na warstwie chudego betonu gr. 10cm. Poniżej betonu podkładowego wykonać warstwę piasku średniego o miąższości 60cm zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia $IS \geq 0,98$. Zbrojenie płyty: dołem siatka #12 co 20/20cm, górą siatka #10 20/20cm. Beton B25, na podkładzie z chudego betonu B15, stal A-IIIN (RB 500W). Z płyty wystawić kotwy do mocowania agregatu prądotwórczego wg ewentualnych zaleceń producenta urządzenia.

Na wykonanym fundamencie wykonać izolację preparatem np. Maxseal firmy Drizoro.

MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

- Beton B25
- Chudy beton B15
- Stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500W);

Poziom posadowienia góry płyty fundamentowej: 10 cm. ponad istniejący poziom gruntu.

Zamiennie zamiast żelbetowej płyty fundamentowej można zastosować zbrojone płyty betonowe, drogowe: o grubości min. 15 cm. Należy pamiętać aby fundament lub płyty betonowe z każdej strony obrysu agregatu wystawały między 150-200mm. Grunt powinien być odpowiednio zagęszczony, utwardzony i wypoziomowany.

Zaprojektowany agregat umożliwi podtrzymanie pracy wszystkich obwodów szpitala: obwodów podstawowych i rezerwowanych Szpitala przez okres min. 8 godzin – zbiornik paliwa min. 500 l. Dodatkowe tankowanie agregatu – ręczne, okresowo przy pomocy kanistrów.

○ PODSTAWOWE WYMAGANIA I DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANEGO AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

- Agregat fabrycznie nowy wyprodukowany w 2024 roku. Dotyczy to również prądnicy i silnika.
- Agregat prądotwórczy wraz z wszystkimi podzespołami wyprodukowany na terenie EU
- Moc znamionowa PRP min. 300 kVA/240 kW
- Zintegrowany prostownik baterii rozruchowych
- Wyłącznik awaryjny.

○ SILNIK

- Układ zasilania: Olej napędowy
- Typ układu wtryskowego: Bezpośredni
- System chłodzenia: Ciecz chłodząca
- Zasilanie w powietrze: Turbodoładowanie z intercoolerem

- Zużycie paliwa przy 100% obc. max. 68 l/h
- Zużycie paliwa przy 80% obc. max. 54 l/h
- Zużycie paliwa przy 50% obc. max. 34 l/h
- Prędkość obrotowa r.p.m.: 1500 obr/min
- Regulator silnika: Elektroniczny
- Filtr powietrza: Suchy
- Podgrzewany blok silnika oraz podgrzewana misa olejowa
- Silnik zabezpieczony przed: niskim ciśnieniem oleju, wysoką temperaturą silnika
- Silnik z czujnikami płynnych pomiarów: ciśnienia oleju, temperatury chłodziwa, niskiego poziomu chłodziwa, awarii grzałki

○ PRĄDNICA

- Liczna biegunów: 4
- Połączenie uzwojenia: Układ gwiazda
- Klasa izolacji: H
- Stopień ochrony: IP 23
- Materiał uzwojenia: miedź
- System wzbudzenia: Samowzbudna i samoregulująca, układ bezszczotkowy
- Regulator napięcia: elektroniczny AVR
- Stabilność napięcia: $\pm 1\%$
- Zawartość THD: $< 2\%$

○ OBUDOWA

- Wyciszona obudowa – max 80 db $\pm 5\%$ (w odl. 7,0 m)
- Wodoszczelna – pełna izolacja obudowy przed opadami atmosferycznymi
- Wykonana z blachy stalowej o grubości ścianki min. 2 mm. cynkowana dwustronnie
- Wszystkie drzwi oraz wlew paliwa zabezpieczony zamkiem na klucz
- Wszystkie oznaczenia ostrzegawcze w języku polskim,
- Haki montażowe do udźwigu przez HDS
- Agregat wyposażony w wannę retencyjną (wychwytowa), zdolna pomieścić 110% wszystkich płynów eksploatacyjnych

○ ZBIORNIK PALIWA

- Zbiornik paliwa zintegrowany z ramą pozwalający na min. 8h pracy z obciążeniem 100% bez uzupełniania paliwa (min. 500 l.), wyposażony w zewnętrzny, optyczny poziomowskaz paliwa odzwierciedlający rzeczywisty poziom paliwa w zbiorniku
- Wlew paliwa umiejscowiony wewnątrz obudowy, zamykany na klucz

○ STEROWNIK AGREGATU

- Mikroprocesorowy, monitorujący parametry sieci oraz parametry pracy agregatu, sterujący pracą agregatu prądotwórczego z automatycznym przełączaniem sieć-agregat (realizujący wszystkie wymagania projektowanego układu SZR)
- Graficzny wyświetlacz LCD z podświetleniem, zapewniający czytelne odczyty i intuicyjny interfejs użytkownika
- Wbudowany sygnalizator dźwiękowy (z możliwością wyłączenia).
- Wskaźniki LED do wizualizacji trybu pracy i statusu.
- Tekst pomiarów, ustawień i wiadomości w języku polskim
- Możliwość podłączenia 2 modułów rozszerzeń serii EXP:
Interfejs komunikacji RS232, RS485, USB, Ethernet, GSM/GPRS
Dodatkowe wejścia/wyjścia: cyfrowe, statyczne lub przekaźnikowe
- Wbudowana logika PLC z progami, licznikami, alarmami i statusami.
- W pełni definiowalne alarmy użytkowników.
- Wysoka dokładność pomiarów dokonywanych metodą TRMS.
- Wejścia pomiaru napięcia sieci: 3F+N.
- Wejścia pomiaru napięcia agregatu: 3F+N.
- 3 fazowe wejście pomiaru prądu obciążenia.
- Optyczny interfejs programowania na panelu przednim: izolowany galwanicznie, wysoka prędkość transmisji, IP65, kompatybilny USB i Wi-Fi
- Wejścia analogowe do czujników rezystancyjnych: Ciśnienie oleju, Temperatura płynu chłodzącego, Poziom paliwa
- Wejście czujnika odczytu prędkości silnika

- Zegar i kalendarz z podtrzymaniem.
 - Pamięć: min. 200 ostatnich zdarzeń.
 - Możliwość zdalnej sygnalizacji alarmów i podłączenia panelu zdalnego.
 - Możliwość wysyłania powiadomień o zdarzeniach/ ostrzeżeniach/ alarmach na min. 2 adresy mailowe oraz smsów na 3 numerów telefonów. Powiadomienia w języku polskim.
- **Odczyt parametrów sieci zasilającej:** napięcia fazowe, napięcia międzyfazowe, natężenie prądu w trzech fazach, częstotliwość, moc (kVA), moc (kW), moc (kVAr), cos fi.
 - **Odczyt parametrów agregatu:** napięcia fazowe, napięcia międzyfazowe, natężenie prądu w trzech fazach, częstotliwość, moc (kVA), moc (kW), moc (kVAr), cos fi.
 - **Odczyt parametrów silnika:** temperatura cieczy chłodzącej, ciśnienie oleju, poziom paliwa, napięcie akumulatora, obroty silnika, napięcie ładowania akumulatora
 - **Liczniki:** całkowity licznik motogodzin, dzienny licznik motogodzin, licznik energii czynnej i biernej generatora, ilość startów.

3.3.2. Zasilenie i podłączenie agregatu

Zasilanie rozdzielnic z agregatu należy wykonać kablem typu YAKXS 4x240 dł. 20(35) m. długość trasy (długość kabla) – układanie kabli opisano w p. nr E6.

W celu połączenia agregatu z sterownikiem agregatu oraz automatyką SZR należy dodatkowo ułożyć kable sterownicze: 2 x skrętka UTP kat. 6 ziemny, kabel YKSY 20x1,5mm², YKY 3x2,5mm² w rurze ochronnej DVK-50.

Projektuje się wymianę rozdzielnic niskiego napięcia na 15-polową, z wył. Ppoż, SZR ze sterownikiem, typową zgodnie szczegóły na rys. nr E2, E3.

Istniejący agregat pozostanie jako ewentualne zasilanie awaryjne (załączanie ręczne) w przypadku awarii agregatu podstawowego oraz w przypadku konieczności zasilania obiektów: Przychodni Rejonowej oraz Budynku Działu Technicznego - szczegóły na schemacie ideowym – Rys. nr E9.

3.3.3. Montaż instalacji uziemiającej oraz połączeń wyrównawczych

Wokół podbudowy/fundamentu pod agregat prądotwórczy należy ułożyć bednarke Fe/Zn 30x4, o długości ok. 16 mb oraz wykonać montaż 4-rech uziomów pionowych pograżanych, składanych Fe/Zn Φ 16 o długości l=6mb, całą instalację przyłączyć do istniejącego uziemienia w budynku stacji transformatorowej, tak aby uzyskać rezystancję uziemienia poniżej 10 Ω . W tym celu należy wzdłuż linii kablowej ułożyć bednarke Fe/Zn 30x4 dł. ok. 25 m.

Korpus agregatu przyłączyć do uziomu w co najmniej dwóch punktach poprzez skręcane złącza kontrolne.

3.3.4. Wymiana rozdzielni niskiego napięcia

W wydzielonym pomieszczeniu stacji transformatorowej zlokalizowana jest 10 polowa rozdzielnica niskiego napięcia, przysięenna w wykonaniu jednoczłonowym, szkieletowym o ramach z kształtowników stalowych. Rozdzielnica wyposażona jest rozłącznik główny typu OZK-1000A oraz ręczny przełącznik zasilania: Sieć-Agregat typu LBS 1250 4P, który umożliwia zasilenie obwodów zasilania gwarantowanego z istn. agregatu. Obwody odejściowe wyposażone są w rozłączniki typu OZK 400 i OZK 250A oraz podstawy bezpiecznikowe PBD wyposażone w bezpieczniki mocy typu WT. Rozdzielnia jest wysłużona, stan techniczny – niezadawalający.

Istniejącą rozdzielnicę niskiego napięcia należy zdemonstować, w jej miejsce zamontować nowoczesną rozdzielnicę typu RN-W wyposażoną w elementy pomiaru, rozdziału, zabezpieczeń oraz sterowania. Projektowaną rozdzielnicę należy zlokalizować w miejscu rozdzielnicy zdemonstowanej, w komorze niskiego napięcia stacji transformatorowej.

Rozdzielnica będzie wyposażona w wyłącznik główny pożarowy, układ automatyki samoczynnego załączenia rezerwy (SZR), sterownik agregatu/analizator sieci, układ półpośredni pomiaru energii elektrycznej oraz zabezpieczenia obwodów odejściowych.

Należy wymienić kable aluminiowe zasilające rozdzielnię nN (*odcinek od transformatora do RN-W*) na 4 x YKXS 240 w DVK 110 dł. ok. 10 m.

Wszystkie czynne kable i przewody należy podłączyć do projektowanych aparatów w rozdzielni. W przypadku brakujących odcinków kabli, należy je przedłużyć, stosując mufy przelotowe odpowiednie dla poszczególnych typów kabli.

Układ pomiarowo – rozliczeniowy

Istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy w stanie niezmienionym należy przenieść do nowej rozdzielni RN-W. Nie przewiduje się zwiększenia mocy – istniejące przekładniki 300/5, kl. 0,2, 5VA, FS5 oraz listwa WAGO 847-102 pozostają bez zmian. Pomiar realizowany jest przez licznik ZMG 410CR4. Przed rozpoczęciem prac, wykonawca uzyska zgodę w PGE Dystrybucja S.A Oddział Zamość na zdjęcie plomb i przełożenie układu pomiarowego.

Istniejącą instalację fotowoltaiczną (mikroinstalacja do 50 kW) należy podłączyć od strony sieci - przy braku napięcia z sieci i momencie załączenia agregatu prądotwórczego inwerter PV powinien być wyłączony.

Rozdzielnię należy wyposażać w aparaty zgodnie z rysunkiem nr E-2, E-3, E-4 Rozdzielnię należy odpowiednio oznakować, wszystkie obwody należy czytelnie opisać.

Rozdzielnica niskiego napięcia typu RN-W - przeznaczone do zasilania urządzeń elektrycznych nN, do stosowania w stacjach transformatorowych miejskich, w zakładach przemysłowych, domach towarowych oraz innych obiektach. Obudowa rozdzielnic składa się z elementów giętych z blachy alucynkowej nitowanych ze sobą, co zapewnia ekwipotencjalizację. Szkielet z blachy stalowej - malowanej lub alucynkowej, osłony z blachy stalowej malowanej lub alucynkowej, maskownice wykonane z tworzywa sztucznego. Rozdzielnica konfigurowana z niezależnych członów: zasilającego, pomiarowego, SZR i odpływowego.

Rozdzielnica typu RN-W powinna spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 61439-1 - „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne”,
- PN-EN 61439-2 - „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej”,
- PN-EN 61439-5 - „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Zestawy do rozdziału energii w sieciach publicznych”,
- PN-EN 50274 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
- PN-EN 62262 - „Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)”,
- PN-EN 60529 - „Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)”.

Dane techniczne rozdzielnic:

- Napięcie znamionowe izolacji - 1000V
- Napięcie znamionowe łączeniowe - 400V/690V
- Napięcie probiercze udarowe wytrzymywane - 8kV
- Częstotliwość znamionowa - 50 Hz
- Prąd znamionowy rozdzielnic - 1250A
- Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany - 35 kA(1s0
- Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany - do 77 kA
- Odporność na działanie łuku wewnętrznego - 20 kA (0,5s)
- Stopień ochrony IP - IP2X
- Stopień ochrony IK - IK10
- Malowanie (w technologii proszkowej, kolor na życzenie klienta

System szyn zbiorczych w rozdzielnicach ZR-W wykonać dla typu sieci: TN-C-S. Aktualnie część obwodów szpitala pracuje w układzie TN-S, część w układzie TN-C. Rozdzielnica

umożliwia przyłączenie obwodów po przejściu z systemu TN-C na TN-S. Szyny zbiorcze miedziane, przekrój szyny na fazę min. P50x10.

Na ścianie rozdzielni należy powiesić powykonawczy schemat rozdzielnic, trwale oprawiony w antyramę.

3.3.5. Automatyka SZR (samoczynne załączenie Rezerwy)

Dla prawidłowego działania układu zasilania w sytuacjach zaniku napięcia podstawowego, należy zrealizować układ SZR oraz blokadę mechaniczną na wyłącznikach dopływowych z trafo i agregatu.

Projektowane blokady uniemożliwiają pracę równoległą zasilaczy (generatora i transformatora).

Diagram pracy SZR				
Zasilanie		Główny przycisk ppoż	Rozłącznik/Wyłącznik	
T	G		Q1	Q2
1	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
0	1	1	0	0

Q1 - wyłącznik główny za transformatorem

Q2 - wyłącznik generatora

T - zasilanie podstawowe - sieciowe

G - zasilanie rezerwowe-awaryjne z generatora prądotwórczego

0 - aparat wyłączony

1 - aparat załączony

Projektowaną automatykę SZR należy skonfigurować w taki sposób aby po przywróceniu napięcia na przyłączach układ samoczynnie powrócił do normalnego układu pracy. Projektowana automatyka posiada blokadę elektryczną i mechaniczną pomiędzy wyłącznikami Q1 i Q2.

Projektowany układ SZR powoduje, że podanie napięcia z awaryjnego źródła zasilania nastąpi w możliwie najkrótszym czasie po uruchomieniu agregatu prądotwórczego. Rozdzielnię należy wyposażać w aparaty zgodnie z rysunkiem nr E1 i E2. Rozdzielnię należy odpowiednio oznakować, wszystkie nowe obwody należy czytelnie opisać.

Układ SZR sterowany sterownikiem mikroprocesorowym, monitorujący parametry sieci oraz parametry pracy agregatu, sterujący pracą agregatu prądotwórczego z automatycznym przełączaniem sieć-agregat (realizujący wszystkie wymagania projektowanego układu SZR).

3.3.6. Budowa linii kablowych zasilania rezerwowego niskiego napięcia

- Zasilanie z agregatu: kabel YAKXS 4x240 dł. 20(35) m długość trasy (długość kabla) oraz kable sterownicze
- Zasilanie rezerwowe budynku Przychodni Rejonowej: kabel YAKXS 4x120 dł. 230(260) m.
- Zasilanie rezerwowe budynku Szpitala Neurologicznego oraz budynku Działu Technicznego: kabel YAKXS 4x70 dł. 94(115) m.

Kable niskiego napięcia układać na terenie dz. nr 3019/13 (częściowo teren zamknięty Szpitala Powiatowego oraz teren poza ogrodzeniem, przyległy do ul. Sobieskiego) zachowując odległość od granicy działki: min. 1,0 m. Kabel układać na głębokości 0,9 m. na dnie rowu kablowego o szer. 0,4 m na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Po ułożeniu kabla, należy usypać 10 cm warstwę piasku oraz 25 cm warstwę ziemi rodzimej, następnie ułożyć pas folii koloru niebieskiego po czym rów kablowy zasypać. Przy zasypywaniu rowu

kablowego ziemię zagęszczać co 10 cm. Kabel układać linią falistą z zapasem 1-3% celem skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Promień zgięcia kabla powinien być nie mniejszy niż 0,5mb. Na końcach linii kablowej, wzdłuż trasy kabla w odl. nie większej niż 10 m oraz przy wejściach do budynku, skrzyżowań itp. instalować opaski kablowe z opisem: nazwa linii kablowej, typ i długość kabla, dane wykonawcy oraz rok budowy. Przed budynkami oraz złączami kablowymi pozostawić zapasy eksploatacyjne kabla min. 2,0 mb. Kabel, przy przejściach przez ściany budynku oraz w kanale ciepłowniczym układać w rurze osłonowej, karbowanej KR110, *(giętkie, jednościenne rury karbowane przeznaczone do ochrony kabli w miejscach o małych obciążeniach, karbowane wewnątrz i na zewnątrz, dostarczane w kręgach ze złączką typu M, wyposażone w pilota)*.

Projektowana linia kablowa krzyżuje się z wjazdami do szpitala oraz z podziemnymi urządzeniami uzbrojenia terenu: kable energetyczne średniego i niskiego napięcia, sieć wodociągowa, kanalizacja sanitarna. W miejscu skrzyżowań kabel nN chronić rurą osłonową typu AROT DVK 110. Przejście kabla pod drogą dojazdową, asfaltową wykonać metodą przewiertu lub przecisku bez naruszania nawierzchni jezdni, w rurze osłonowej SRS-G 110.

Prace ziemne w pobliżu czynnych kabli elektroenergetycznych SN i nN (do folii ostrzegawczej) należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, naruszoną folię ostrzegawczą należy odtworzyć.

Przed rozpoczęciem prac ziemnych wytyczyć trasę czynnych kabli elektroenergetycznych. W miejscach skrzyżowania na kable energetyczne nałożyć rury osłonowe, miejsca zabezpieczenia urządzeń energetycznych podlegają odbiorowi przez RE Chełm przed ich zasypaniem - o planowanym terminie wykonania prac powiadomić RE Chełm na min. 7 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca robót uzgodni w RE Chełm środki i warunki bezpiecznego wykonywania prac.

Przed zasypaniem kabla dokonać pomiarów stanu izolacji i dokładnej inwentaryzacji trasy przy udziale geodety. Wszystkie roboty kablowe wykonać zgodnie z normami: PN-76/E-05125, N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa oraz stosować się do uwag ZUDP powiatu krasnostawskiego.

3.3.7. Montaż złącza kablowego ZK-3, wlz-tów, przełączników Sieć/Agregat z blokadą podania napięcia na sieć energetyki,

Zasilanie rezerwowe budynków: Przychodni Rejonowej oraz Działu Technicznego i Szpitala Neurologicznego wykonać poprzez ułożenie dodatkowej linii kablowych opisanych j.w.

Na budynku Przychodni Rejonowej zlokalizować złącze kablowe ZK-3, w którym będzie rozdzielone zasilanie rezerwowe na dwa kierunki:

- WLZ do RG Przychodni Rejonowej
- Kabel do Działu Technicznego oraz Szpitala Neurologicznego

Projektuje się złącze kablowe ZK-3 (3 x NSL-1). Przyjąć obudowy termoutwardzalne, II kl. izolacji, IP-54 firmy Emitec, lub Elektromex bądź innej firmy, której wyroby są dopuszczone do stosowania w budownictwie (*warunek: odporność na działanie promieni UV, lakierowane*). Drzwi obudowy złączy wyposażać w zamki na kluczyk trójkątny z możliwością dodatkowego zamknięcia szafki na kłódkę śrubową.

- WLZ do RG Przychodni Rejonowej: 4 x LGY 50 w rurze PCV fi 50.
W pomieszczeniu rozdzielni należy zamontować przełącznik ręczny: SIEĆ – AGREGAT 250A. Obudowa wyłącznika j.w. w wykonaniu termoutwardzalnym, II kl. izolacji.

- Kabel do Działu Technicznego oraz Szpitala Neurologicznego
Zasilanie rezerwowe wykonać kablem YAKXS 4x70, który należy wpiąć do istn. rozdzielni w bud. Działu Technicznego. Kabel prowadzić w miarę możliwości kanałem ciepłowniczym, kabel na całej długości chronić rurą osłonową typu DVK 110.

Projektowany kabel należy wprowadzić na wyłącznik SIEĆ – AGREGAT 160A, który należy dobudować w istniejącej rozdzielni głównej w bud. Działu Technicznego. W razie konieczności rozdzielnię należy rozbudować – szczegóły na schemacie ideowym Rys. nr E9.

Dodatkowo, na kablu zasilającym YAKXS 4x120, w pomieszczeniu agregatorowni zamontować dodatkowy przełącznik Sieć-Agregat 250A, umożliwiający niezależne zasilanie obiektów Przychodni Rejonowej oraz Budynku Działu Technicznego bezpośrednio ze starego (istniejącego) agregatu – pokazano na schemacie ideowym – Rys. nr E-9.

3.3.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Układ sieci PGE Dystrybucja S.A : TN-C

Jako ochronę dodatkową od porażenia prądem elektrycznym w sieci nN zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania.

System szyn zbiorczych w rozdzielni ZR-W wykonać dla typu sieci: TN-C-S. Aktualnie część obwodów szpitala pracuje w układzie TN-S, część w układzie TN-C. Rozdzielnica umożliwia przyłączenie obwodów po przejściu z systemu TN-C na TN-S. Szyny zbiorcze miedziane, przekrój szyny na fazę min. P50x10

Bezwzględnie należy zapewnić ciągłość przewodu PE w całej instalacji.

Wszystkie metalowe części koryt instalacyjnych, szaf rozdzielczych w tym również płyty montażowe należy połączyć z przewodem ochronnym PE.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

3.3.9. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony urządzeń przed przepięciami w rozdzielni należy zabudować ochronniki przepięć typu DS253VG-300. Ochronniki należy zabezpieczyć bezpiecznikami o wartości zgodnej z zaleceniami producenta.

3.3.10. Sprzęt ochronny, przeciwpożarowy, obsługa rozdzielni

Sprzęt ochronny: Dla zapewnienia bezpieczeństwa obsłudze przed porażeniem prądem elektrycznym, oprócz ochrony podstawowej i dodatkowej inwestor powinien przewidzieć :

- wyłożenie miejsca (korytarza) przed rozdzielnią nN chodnikiem dielektrycznym,
- należy wyposażyć stację w tablice ostrzegawcze, informacyjne i instrukcje niesienia pierwszej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym,

Sprzęt przeciwpożarowy: Pomieszczenia rozdzielni elektrycznych należy wyposażyć w koce gaśnicze zawieszane w dostępnym miejscu na ścianie, gaśnice śniegowe umieścić w pomieszczeniu rozdzielni nN.

Obsługa stacji: Pomieszczenie rozdzielni nN przewidziane są do pracy bezobsługowej. Kontrola, przeglądy i konserwacja może być wykonywana przez upoważnionych pracowników, po powiadomieniu i uzyskaniu zgody służb OSD.

Wyłącznik przeciwpożarowy:

Przycisk sterujący ppoż, z sygnalizacją działania usytuowany został przy wejściu do stacji transformatorowej.

Wyłącznik przeciwpożarowy służyć będzie do odcięcia zasilania jedynie w przypadku pożaru stacji transformatorowej – działanie zdalne, zadziałanie aparatu wykonawczego następuje przez wyzwolenie przycisku sterującego i tym samym zadziałanie wyzwalacza w aparacie.

Zgodnie z art. 5 oraz art. 10 Ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 z 2004 roku poz. 881 z późniejszymi zmianami) wyrób budowlany (wyłącznik ppoż Q1) powinien mieć wydaną europejską ocenę techniczną lub dopuszczenie do jednostkowego zastosowania wydane przez CNBOP.

Wyłącznik ppoż jako urządzenie pożarowe powinien być poddawany przeglądom i konserwacji nie rzadziej niż raz w roku.

3.3.11. Uwagi końcowe

- Instalację wykonać zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami.
- Zabudowane aparaty , przewody , kable i urządzenia elektryczne muszą posiadać Atest i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe .
- Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE, PEUE, BHP , Polskimi Normami , Warunkami technicznymi wykonania instalacji ora zgodnie z Prawem Budowlanym
- Wszystkie roboty musi odebrać Inspektor nadzoru robót elektrycznych w zgodności z obowiązującymi przepisami i systemem jakości wykonywania robót elektrycznych
- Wykonać komplet pomiarów zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Linie kablowe oraz pozostałe urządzenia uzbrojenia terenu należy zgłosić do powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej
- Opracować instrukcję eksploatacji urządzeń
- Opracować instrukcję współpracy ruchowej sieć – agregat oraz uzgodnić ją w Dziale Oddziałowej Dyspozycji Ruchu w Chełmie.
- W przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń nie wykazanych na mapie należy ustalić właściciela /użytkownika tych urządzeń i dalsze prace prowadzić pod ich nadzorem
- W trakcie wykonywania robót dopuszcza się możliwość stosowania osprzęt i urządzeń innych niż wskazanych w projekcie (równoważnych) pod warunkiem posiadania takich samych lub lepszych parametrów technicznych, wszelkie zmiany należy konsultować z biurem projektowym oraz z inwestorem.
- Ze względu na specyfikę obiektu i konieczność zminimalizowania przerw w dostawie energii elektrycznej, prace przy wymianie rozdzielnicy wymagają zapewnienia ciągłości zasilania dla poszczególnych oddziałów Szpitala Powiatowego. Przed rozpoczęciem prac wykonawca opracuje szczegółowy harmonogram prac (*przewidzieć zasilanie z agregatu przewoźnego*) który uzgodni ze służbami ruchowymi szpitala oraz Operatorem Systemu Dystrybucyjnego.

mgr inż. Marian Oleszek

Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ew. LUB/0183/PWOE/08

mgr inż. Tomasz Bzdziuch
Nr ewidencyjny: LUB/0110/PWOE/09
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych