

Spis treści

1.	Temat opracowania.....	3
2.	Podstawa opracowania.....	3
3.	Zakres opracowania.....	3
4.	Opis techniczny.....	3
4.1.	Opis stanu istniejącego.....	3
4.2.	Opis projektowanych rozwiązań.....	4
5.	Obliczenia	6
5.1.	Parametry zwarciove w RAG-2	7
5.2.	Wpływ generator (projektowanego) na prądy zwarcia.....	7
5.3.	Dobór rozliczeniowego układu pomiaru energii brutto – RAG-2	8
5.4.	Dobór przekładników prądowych.....	8
5.5.	Sprawdzenie przekładników prądowych na wytrzymałość dynamiczną.....	9
6.	Automatyka , zabezpieczenia	9
7.	Instalacja siły.....	11
8.	Instalacja uziemiająca i wyrównawcza	11
9.	Linie kablowe	11
10.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
11.	Uwagi końcowe.....	12
12.	Informacja BIOZ.....	12

Spis rysunków

1.	PZT. Skala 1:500	rys. IE1
2.	Pomieszczenie generatorowni i kotłowni. Rzut parteru..	rys. IE2
3.	Schemat strukturalny, jednokreskowy zmian. Zabezpieczenia	rys. IE3
4.	Rozdzielnica RAG2. Schemat układu pomiarowego 1.	rys. IE4

1. Temat opracowania.

Tematem niniejszego opracowania projekt budowlany, branża elektryczna, stanowiący część wielobranżowego projektu wymiany istniejącego agregatu kogeneracyjnego 135kW na agregat kogeneracyjny 160kW w istniejącym budynku, na terenie oczyszczalni ścieków w Nysie przy ul. Dzierżonia.

2. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania:

- projekt budowlano-technologiczny,
- wytyczne Inwestora,
- wizja lokalna,
- informacje uzyskane od przedstawicieli Inwestora

3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- demontaż instalacji istniejących przewidzianych do likwidacji
 - projekt przyłączenia projektowanego agregatu do istniejącej instalacji użytkownika
 - projekt rozdzielnic dla przyłączenia projektowanego agregatu
 - dostosowanie układów pomiarowych energii netto oraz brutto.
 - instalację ochrony przeciwporażeniowej
 - instalację połączeń wyrównawczych
- oraz obejmuje instalację połączeń, monitoringu i automatyki nadrzędnej docelowego zespołu kogeneracyjnego (agregat istniejący + agregat projektowany)

4. Opis techniczny

4.1. Opis stanu istniejącego

Istniejący układ kogeneracyjny składa się z jednej jednostki kogeneracyjnej

Podstawowe parametry istniejącego agregatu:

- moc elektryczna nominalna 135 kW,

Istniejący agregat jest wyposażony w:

- silnik spalinowy,
- generator synchroniczny,
- układ odzysku ciepła,
- układ chłodzenia mieszanki,
- ścieżkę biogazową,
- układ odprowadzenia spalin
- układ dozowania oleju smarnego,
- szafę sterowniczą.

4.2. Opis projektowanych rozwiązań

Zaplanowano demontaż jednostki istniejącej o mocy 135kW i zabudowanie nowej jednostki wytwórczej jakim jest agregat kogeneracyjny INdoor MGM 160 z silnikiem MAN 2676 LE212 o mocy elektrycznej 160kW i mocy ciepłej 191kW.

Nie przewiduje się oddawania wyprodukowanej energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja z tego powodu nie planuje się przebudowy istniejącego układu pomiarowego.

Projektowana jednostka wytwórcza połączona będzie z RG2 istniejącą linią kablową WA-2 wykonaną kablem YAKY 4x240mm².

Przewiduje się demontaż istniejącej rozdzielnicy agregatu SEA2 i zabudowanie w jej miejsce nowej rozdzielnicy RAG-2.

Rozdzielnicę RAG2 zlokalizować w miejscu wskazanym na rysunku nr IE-1.

- Agregat kogeneracyjny Motorgas INdoor MGM 160 jest urządzeniem do produkcji energii elektrycznej i odzysku ciepła ze spalania paliwa gazowego. Silnik gazowy i prądnica synchroniczna montowane są na wspólnej stalowej ramie. Układ chłodzenia silnika i obiegu oleju wyposażony jest w płytowy wymiennik ciepła.
- Wymiennik spaliny-woda służy do odzysku ciepła z gazów wylotowych silnika i umieszczony jest w układzie pionowym.
- Projektowany agregat kogeneracyjny włączony zostanie do projektowanej rozdzielnicy RAG2. Urządzenie będą wyposażone w system zabezpieczeń.
- Projektowana rozdzielnica RAG2 zostanie włączona do istniejącej rozdzielnicy RG2, bez potrzeby jej rozbudowy.
- Projektowany układ automatyki zapewnia możliwość pełnej kontroli i sterowania zespołem oraz współpracę z zewnętrzną siecią energetyczną w trybie równoległym.
- Obudowa dźwiękochłonna wyposażona jest w układ wentylacyjny i zapewnia redukcję poziomu hałasu. System wyrzutu spalin wyposażony jest w tłumik redukujący poziom hałasu.
- Istnieje możliwość pracy urządzenia bez odzysku ciepła – układ jest wyposażony w chłodnicę awaryjną usytuowaną na dachu budynku.

Włączenie agregatu do sieci zasilającej oczyszczalni ścieków zostanie zrealizowane poprzez rozdzielnicę RAG2 z szafy sterowniczo - zasilającej (dostarczonej przez producenta agregatu stanowiącej część integralną z jednostką wytwórczą). Planuje się wykorzystać istniejący kabel zasilający YAKY 4x240mm², który jest włączony w pole odpływowe nr 6 rozdzielnicy RG2.

Schemat włączenia agregatu do sieci przedstawiono na rys. IE-3.

Projektowany agregat wyposażony będzie w:

- układ awaryjnego odbioru ciepła,
- szafę sterowniczą (układ AKPiA wraz z kompletem zabezpieczeń),
- system monitoringu Telecontrol z komunikacją "on-line" z naszym centrum serwisowym dostawcy (producenta) agregatu umożliwiając 24 godzinny monitoring i archiwizację danych oraz możliwość zmiany parametrów pracy,
- kompletny układ odzysku ciepła (silnik + spaliny),
- zewnętrzny zbiornik oleju,
- obudowę dźwiękochłonną.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE PARAMETRÓW TECHNICZNYCH

Silnik

Silnik gazowy	MAN E 2676 LE 212
Obroty nominalne	1500 min ⁻¹
Ilość cylindrów	6
Układ cylindrów	rzędowy
Średnica cylindrów	126 mm
Skok cylindrów	166 mm
Pojemność skokowa	12.4 dm ³
Mieszanka	$\lambda = 1.62$

Generator

Generator synchroniczny	Leroy Somer LSA 46.2 L6
Napięcie nominalne	400/230 V
Częstotliwość nominalna	50 Hz
Prześciowa reaktancja podłużna nasycona (X'd)	15,5 %
Podprześciowa reaktancja podłużna nasycona (X''d)	9,3 %
Podprześciowa reaktancja poprzeczna nasycona (X''q)	11,5 %
Prześciowa stała czasowa podłużna przy zwartych obwodach stojana (T'd)	100 ms
Podprześciowa stała czasowa podłużna przy zwartych obwodach stojana (T''d)	10 ms
Masa generatora	710 kg

Agregat kogeneracyjny

Typ agregatu	Indoor MGM 160
Moc elektryczna nominalna	160 kW
Moc cieplna nominalna	198 kW
Napięcie nominalne	400/230 V
Częstotliwość	50 Hz
Nominalny współczynnik mocy $\cos \phi$	1
Zakres regulacji współczynnika mocy $\cos \phi$	0.8 – 1.0
Parametry obiegu cieplnego	90/70 °C
Wymiary	3750 x 1800 x 2400 mm
Moc zainstalowana urządzeń pomocniczych	9,4 kW

Bilans energetyczno-ciepły dla warunków nominalnych

zużycie biogazu przy 100% mocy	m ³ /h	65,3
zużycie biogazu przy 75% mocy	m ³ /h	51,1
zużycie biogazu przy 50% mocy	m ³ /h	37,1

Moc wejściowa paliwa [kW]	417
Sprawność generatora	95,0 %
Moc elektryczna [kW]	160

Moc cieplna [kW]	198
Sprawność elektryczna	38,2% przy obc.100%
Sprawność cieplna	47,3% przy obc.100%
Sprawność całkowita	85.6% przy obc.100%
Ilość powietrza do procesu spalania [m ³ /h]	712
Temperatura gazów wylotowych z silnika [°C]	130
Masa gazów wylotowych [kg/h]	795
Straty ciepła [kW]	17

5. Obliczenia

HAKnFta 3x240 l=2120m

Moc zwarciowa w GPZ-Orleńta $S_{kQ}=283\text{MVA}$

Impedancja systemu w punkcie GPZ ORLEŃTA

$$Z_S = \frac{c_{max} \cdot U_n^2 \cdot 10^6}{S_{kQ}}$$

$$Z_S = \frac{1,1 \cdot 15^2 \cdot 10^6}{283 \cdot 10^6} = 0,874 \Omega$$

$$X_S \approx 0,995 \cdot Z_S$$

$$X_S \approx 0,995 \cdot 0,874 = 0,869 \Omega$$

$$R_S \approx 0,1 \cdot Z_S$$

$$R_S \approx 0,1 \cdot 0,874 = 0,087 \Omega$$

początkowy prąd zwarcia 3f w R – ST1Oczyszczalnia Ścieków Nysa

$$R_L = 2120m \cdot 0,128m\Omega/m = 0,271 \Omega$$

$$X_L = 2120m \cdot 0,1m\Omega/m = 0,212 \Omega$$

$$Z_S = \sqrt{(\sum R_n)^2 + (\sum X_n)^2}$$

$$Z_S = 1,39 \Omega$$

Parametry zwarciove przeniesione na stronę nN 0,4kV

$$X_{kQnN} = X_{kQSN} \cdot \left(\frac{0,42}{15,75} \right)^2 = 7,69 \cdot 10^{-4} \Omega$$

$$R_{kQnN} = R_{kQSN} \cdot \left(\frac{0,42}{15,75} \right)^2 = 2,55 \cdot 10^{-4} \Omega$$

Parametry transformatora:

$$S_{nT} = 630kVA$$

$$u_k \% = 6,31\%$$

$$R_T = 3,00 \cdot 10^{-3} \Omega$$

$$X_T = 16,5 \cdot 10^{-3} \Omega$$

Linia kablowa WA-2 nN do RAG2

Kabel YAKY 4x240mm² l=220m

$$R_{WA2} = 220m \cdot 0,125m\Omega/m = 27,5m\Omega$$

$$X_{WA2} = 220m \cdot 0,08m\Omega/m = 17,6m\Omega$$

5.1. Parametry zwarciove w RAG-2

$$Z''_{k3} = \sqrt{(\sum R_n)^2 + (\sum X_n)^2}$$

$$Z''_{k3} = \sqrt{(0,55 + 3 + 27,5)^2 + (0,77 + 16,5 + 17,6)^2} = 46,7 m\Omega$$

$$I''_{k3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

$$I''_{k3} = 4,95 kA$$

prąd udarowy i_p :

$$\chi = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3\left(\frac{R}{X}\right)} = 1,09$$

$$i_p = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3} = 7,6 kA$$

5.2. Wpływ generator (projektowanego) na prądy zwarcia

Generator projektowany:

Reaktancja podprzejściowa $X''_{d\%} = 9,3\%$

$$X''_d = \frac{X''_{d\%} \cdot U_{nG}^2}{100 \cdot S_{nG}} = 0,093 \Omega$$

$$X_G \approx X''_d = 0,093 \Omega$$

$$R_G = 0,15 \cdot X''_d = 0,014 \Omega$$

Linia zasilająca od prądnicy do RAG-2

5xH07RN-F 1x95mm²

l=10m

$$X_{LG} = 10m \cdot 0,08 m\Omega/m = 0,8 m\Omega$$

$$R_{LG} = 10m \cdot 0,193 m\Omega/m = 1,9 m\Omega$$

$$Z''_{k3G} = \sqrt{(\sum R_n)^2 + (\sum X_n)^2}$$

$$Z''_{k3G} = \sqrt{(14,0 + 0,8)^2 + (93 + 1,9)^2} = 96,0 m\Omega$$

$$I''_{k3G} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k3G}} = 2,4 kA$$

prąd udarowy i_p :

$$\chi = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3\left(\frac{R}{X}\right)}$$

$$\chi = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3(0,16)} = 1,63$$

$$i_{pG} = \chi * \sqrt{2} * I_{k3G}'' = 5,5kA$$

Spodziewany prąd udarowy przy zwarcu w RAG2:

$$i_{pRAG} = 13,1kA$$

5.3. Dobór rozliczeniowego układu pomiaru energii brutto – RAG-2

Moc czynna projektowanej jednostki $P_{AG}=160kW$

Przy pracy generatora równoległej z siecią $\cos \varphi = 0,95kW$

Prąd maksymalny generatora wyniesie:

$$I_{Gmax} = 243,1A$$

Regulacja mocy generatora w granicach 75%-100%

$$I_{Gmin} = 182,3A$$

5.4. Dobór przekładników prądowych

Warunki doboru:

1. Obciążenie strony wtórnej winno zawierać się w granicach $25 \div 100\%$ wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników.
2. Prąd pierwotny wynikający z mocy zamówionej winien mieścić się w granicach $20 \div 120\%$ ich prądu znamionowego.

$$S_{pp} > S_{obc} > 25\% S_{pp}$$

Moc strat w przewodach:

Przyjęto odcinek $l=2m$

$$l=2 \times 2m \quad s=2,5mm^2$$

$$R_p = \frac{l}{\gamma_{Cu} * S} = \frac{4}{56 * 2,5} = 0,029\Omega$$

$$S_p = I_{max}^2 * R_p = 5^2 * 0,029 = 0,725VA$$

Moc strat na zaciskach i stykach:

$$S_z = I_{max}^2 * R_z = 5^2 * 2 * 0,05 = 2,5VA$$

Moc pobierana przez cewkę prądową licznika wynosi $S_L = 0,01VA$

Suma mocy obciążenia przekładnika:

$$S_{obc} = S_L + S_{pp} + S_{zp} = 0,01 + 0,725 + 2,5 = 3,235VA$$

Warunek doboru jest spełniony bo:

$$5VA > 3,24VA > 1,25A$$

Dobrano przekładniki prądowe typu IMW 250A/5A, 5VA kl. 0,5 FS5 wzorcowane o parametrach:

- przekładnia znamionowa: 250/5A/A,
- moc: 5VA
- klasa 0,5 wzorc.
- wytrzymałość termiczna $I_{th1} = 12 \text{ kA}$
- wytrzymałość dynamiczna $I_{dyn} = 30 \text{ kA}$

Dobór wartości prądu nominalnego uzwojenia pierwotnego przekładnika.

$$0,2 \cdot I_n < I_n < 1,2 \cdot I_n$$

Dla przekładnika $I_n = 250\text{A}/5\text{A}$ warunek jest spełniony, bo:

dla mocy maksymalnej:

$$50\text{A} < 243,1\text{A} < 300\text{A}$$

dla mocy minimalnej:

$$50\text{A} < 182,3\text{A} < 300\text{A}$$

5.5. Sprawdzenie przekładników prądowych na wytrzymałość dynamiczną

Warunek:

$$I_{dyn \text{ obl.}} < I_{dyn}$$

$$13,1\text{kA} < 30\text{kA}$$

Wniosek:

Przekładnik spełnia wymagania odnośnie wytrzymałości dynamicznej.

6. Automatyka , zabezpieczenia

Wielofunkcyjny układ automatyki zapewnia możliwość pełnej kontroli i sterowania agregatem oraz współpracę z zewnętrzną siecią energetyczną w trybie równoległym. Parametr zmiennej sterującej winien uwzględniać między innymi poziom biogazu w zbiorniku z możliwością modyfikacji charakterystyki w zależności od bieżących wymagań technologicznych.

Agregat jest wyposażony w układ monitoringu „on-line” z aplikacją Telecontrol umożliwia on komunikację „on-line” za pomocą łącza GSM w następującym minimalnym zakresie:

Komunikacja z centrum serwisowym producenta agregatu [całodobowy monitoring, dowolna archiwizacja parametrów, informacja o stanach alarmowych, możliwość zmiany parametrów pracy]

Zainstalowanie aplikacji Telecontrol umożliwiającej komunikację z systemem monitoringu agregatu istniejącego w taki sposób, aby centrum serwisowe producenta agregatu będącego przedmiotem niniejszego opracowania komunikowała się z agregatem w systemie window by window z możliwością równoległego monitoringu [w pełnym zakresie] pracy agregatu.

Szafa sterownicza zintegrowana z agregatem kogeneracyjnym zawiera kompletny system zabezpieczeń niezbędnych do współpracy urządzenia z zewnętrzną siecią energetyczną. Szafa rozdzielcza zawiera część sterowniczą oraz siłową do sterowania alternatorem synchronicznym i napędami pomocniczymi (pompy, wentylatory, serwonapędy itd.). System sterowniczy MST 9902 (producent KUHSE) automatycznie zapewnia wszystkie wymagane funkcje i jest uzupełniony przyciskami i przełącznikami sterowniczymi dla nastawienia wymaganych stanów eksploatacyjnych. Na panelu czołowym szafy

rozdzielczej umieszczony jest uniwersalny czujnik pomiarowy KGC (KUHSE), który monitoruje parametry elektryczne sieci i generatora. W razie przekroczenia wartości granicznych odłączy generator od szyny nn i wyłączy agregat do momentu kiedy rzeczywiste parametry umożliwią powrót do bezpiecznej i zgodnej z założeniami eksploatacyjnymi pracy. Do monitorowania i wprowadzania danych (parametrów) systemu sterującego MST 9902 służy panel HMI-F z graficznym LCD (przekątna 5") i klawiaturą membranową z 19 przyciskami. Wartości na wyświetlaczu są podzielone na grupy i i podgrupy. Każda grupa może zawierać aż 250 danych. Te dane są automatycznie podzielone na podgrupy, Każda podgrupa pokazuje max ilość danych, mieszczących się na ekranie wyświetlacza.

Minimalne wymagania w zakresie wyposażenia płyty czołowej szafy sterowniczej :

- Wskaźnik ładowania akumulatorów,
- Przelącznik umożliwiający wybór sterowania lokalnego lub zewnętrznego,
- Przelącznik umożliwiający uruchomienie urządzenia,
- Przelącznik umożliwiający pracę pomp wody grzewczej, mieszanki i wody silnika w trybie auto – 0 – ręcznym,
- Przelącznik umożliwiający pracę chłodnicy awaryjnej w trybie auto – 0 – ręcznym,
- Przelącznik umożliwiający wentylatora obudowy w trybie auto – 0 – ręcznym,
- Wyłącznik stop awaryjny,
- Panel HMI-F systemu sterowniczego wyposażony w klawiaturę membranową z wyświetlaczem graficznym [LCD przekątna 5"] umożliwiający obsługę urządzenia : wpisywanie wartości granicznych, regulacyjnych i odczyt wartości rzeczywistych (prądy i napięcia fazowe, częstotliwość, fazowe współczynniki mocy, moc czynna bierna i pozorna, napięcie sieci, temperatura za wymiennikiem woda-spaliny, temperatura mieszanki, temperatura i ciśnienie oleju, obroty silnika, temperatura wody silnika, pozycje otwarcia zaworów trójdrogowych, ciśnienie wody silnika, parametry wody użytkowej, napięcie baterii akumulatorów, temperatura pomieszczenia, temperatura w szafie sterowniczej etc.). Sygnalizacja alarmów i zbliżania się do wartości granicznych.

- Uniwersalny czujnik pomiarowy KGC (KUHSE), który monitoruje parametry elektryczne sieci i generatora. Praca zespołu odbywa się w trybie pełnej automatyki kontrolującej poprawność procesu technologicznego i reagującej na sytuacje alarmowe. Wyposażenie agregatu w konfigurację aplikacji gazowych.

Dostępne na wyświetlaczach informacje grupowane są w sposób umożliwiający łatwy odczyt i sortowanie dostępnych danych :

- parametry bieżące,
- wartości graniczne,
- parametry zmienne (regulacja),
- sygnalizacja alarmów.

Główne standardowe funkcje :

- automatyczny start/stop jednostki kogeneracyjnej,
- kontrola prędkości obrotowej i mocy,
- automatyczna synchronizacja agregatu z siecią zewnętrzną i praca równoległa,
- wykrywanie nieprawidłowości we współpracy generatora z siecią (napięcie, częstotliwość etc.) i natychmiastowa reakcja (odłączenie od sieci) w sytuacjach awaryjnych,
- zabezpieczenie przed mocą wsteczną,
- kontrola i sterowanie obiegami technologicznymi układu (gaz, woda, olej) w oparciu o -- ciągły pomiar ciśnienia i temperatury,
- automatyczny układ wykrywający uszkodzenie sieci,
- system wykrywający nieszczelność układu gazowego wraz z układem natychmiastowego wyłączenia agregatu w sytuacji awaryjnej,
- układ ostrzegający użytkownika o osiągnięciu przez parametry wartości zbliżone do granicznych,
- automatyczne zatrzymanie instalacji w przypadku osiągnięcia wartości granicznych (alarmowych),

- zasilanie napędów pomocniczych (pompy, zawory etc.),
- zewnętrzny wyłącznik awaryjny (STOP awaryjny).
- pełna komunikacja z systemem Użytkownika (Modbus, Profibus),
- system sterowania nadrzędnego dwóch lub więcej wspólnie pracujących jednostek kogeneracyjnych.
- obsługa w języku polskim.

7. Instalacja siły

Planuje się wykonanie rozdzielnic RAG-2, w której będą zainstalowane aparaty i układ pomiarowo-rozliczeniowy.

Jako, główny rozłącznik serwisowy tej rozdzielnic zaplanowano zainstalowanie rozłącznika DPX-I 630 400A.

Rozdzielnicę RAG-2 wykonać w wolnostojącej obudowie metalowej o szerokości 1000mm. Rozdzielnicę zlokalizować w miejscu wskazanym na rysunku.

Przewody prowadzić w istniejącym kanale kablowym pomieszczenia rozdzielni RGNN2.

Typy i przekroje przewodów pokazano na rysunku.

Przewody zasilające od projektowanego agregatu do rozdzielnic prowadzić w istniejącym kanale kablowym.

8. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza

Wykonać połączenia wyrównawcze płaskownikiem FeZn 30x4, z którym połączyć, poprzez spawanie istniejącą szynę wyrównania potencjału prowadzoną po wewnętrznej stronie ściany pomieszczenia generatorowni i z obudową agregatu oraz zaciskiem uziemiającym prądnicy.

Rezerwową chłodnicę agregatu i kanał spalinowy, objąć połączeniem wyrównawczym poprzez przyłączenie ich do istniejącego uziomu otokowego obiektu.

Szynę PE oraz obudowę rozdzielnic RAG2 objąć uziemionym połączeniem wyrównawczym.

9. Linie kablowe

Projektowane linie kablowe wykonać jako podziemne prowadzone na głębokości ok,07m. Na dnie wykopu układać bednarkę FeZn 30x4, która stanowić będzie uziemione połączenia wyrównawcze pomiędzy obiektami pokazanymi na PZT.

Połączenie taśmy FeZn w gruncie – wyłącznie spawane, zabezpieczone antykorozyjnie.

Równolegle do linii kablowych nN w odległości ok. 0,4-0,5m wykonać linie kablowe niskonapięciowe dla potrzeb automatyki (magistrala MODBUS RTU).

Przewód Modbus prowadzić na całej długości w rurze osłonowej DVK 50.

Linie kablowe wykonać zgodnie z zapisami N SEP-E-004.

Na kablach zamocować opaski z trwałym opisem. Umieszczać je co 10 m oraz w miejscach, w których znajdować się będą rury osłonowe.

Plan sieci pokazano na rys. PZT

10. Ochrona przeciwporażeniowa.

Układ połączenie TNS.

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania.

Ochronę przeciwporażeniową realizować w sposób zgodny z zapisami PN-HD 6064-4-41:2009.

Jako ochronę uzupełniającą zastosowano połączenia wyrównawcze i uziemienia.

Stosować główne i lokalne połączenia wyrównawcze zgodnie z zapisami normy PN-HD 60364-5-54:2010.

11. Uwagi końcowe.

- Instalacje wykonać z materiałów posiadających wymagane deklaracje zgodności
- Prace w pobliżu urządzeń znajdujących się pod napięciem prowadzić w porozumieniu i pod nadzorem właściciela urządzeń.
- Prace winie wykonywać pracownik posiadający wymagane kwalifikacje.
- Maksymalna wartość rezystancji uziemienia agregatu wynosi 5 Ohm.
- Odczyt liczników układu pomiarowego jednostek wytwórczych – „lokalny („ręczny”)

12. Informacja BLOZ

Projektant stwierdza, że zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 roku Nr 120, poz.1126) w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi przed rozpoczęciem robót na kierowniku budowy spoczywa obowiązek opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie.

W zakresie robót elektryczny występuje zagrożenie upadkiem z dużej wysokości przy realizacji instalacji elektrycznych.

Występuje zagrożenie związane z realizacją wykopu o głębokości ok.0,9m.

Wykop będzie realizowany w terenie otwartym, w tym w bezpośrednim zbliżeniu do drogi z ruchem kołowym i pieszym.

Występują również zagrożenia wynikające z wykonywania prac w pobliżu urządzeń znajdujących się pod napięciem.

Opracował:

Edward Kaspura
upr. 136/01/DUW

mgr inż. EDWARD KASPURA
Uprawnienia budowlane do projektowania
i do kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. 136/01/DUW