

ELPA-PROJEKT Piotr Kurowski
ul. Mochnickiego 23/4
51-122 Wrocław
NIP 911-163-79-81
REGON 361702580



PROJEKT WYKONAWCZY
ROZBUDOWY INSTALACJI DO PRODUKCJI ENERGII
ELEKTRYCZNEJ

Adres obiektu:	MPWiK Sp. z o.o Ul.Bracka 66 34-300 ŻYWIEC
Inwestor/ adres inwestora	MPWiK Sp. z o.o Ul.Bracka 66 34-300 ŻYWIEC

Autor Opracowania			
Branża	Imię i Nazwisko	Data	Nr uprawnień, podpis
Elektryczna	mgr inż. Piotr Karol Kurowski	06 2021	168/DOŚ/12

Wrocław - czerwiec 2021

UWAGA:

W 2021 r. została zrealizowana część prac wchodząca w zakres poniższego opracowania.
Zabudowano dwa rozłączniki Q1_TR1 i Q2_TR2 1600[A] w każdej szafie, rozłączających zasilanie obiektu po stronie niskiego napięcia.

Rozbudowano układ telemekhaniki i komunikacji z systemem dyspozytorskim TAURON Dystrybucja.

Powyższe zadania zostały wykreślone w części opisowej i nie wchodzi w zakres realizacji.

Spis treści

1. Dane wyjściowe do projektowania	3
1.1. Podstawa prawna.	3
1.2 Przedmiot opracowania.	5
1.3 Zakres opracowania.	5
2. Opis zamierzenia	6
2.1 Rozbudowa rozdzielnic niskiego napięcia RG06.	6
2.2 Przelączenie istniejącego generatora nr 2, FG189 o mocy 189[kW]	7
2.3 Zabudowanie nowego generatora nr 4, FG355E o mocy 357[kW]	7
2.4 Pozostawienie istniejącego generatora nr 3, FG180, o mocy 181[kW] w sekcji 3 RG06	9
2.5 Dostosowanie układu sterowania generatorami do nowego układu pracy	9
2.6 Zabudowanie pomiaru energii brutto nowego generatora FG355E o mocy 357[kW] (generator nr 4)	
10	
2.7 Rozbudowa układu telemechaniki i komunikacji z systemem dyspozytorskim TAURON Dystrybucja	
11	
2.7.1 Stan istniejący	11
2.7.2 Stan projektowany	12
2.8 Instalacja elektryczna dedykowana dla potrzeb urządzeń technologicznych (moduł osuszania oraz	
filtr redukcji siloksanów)	13
3. Obliczenia techniczne	14
4. Uwagi końcowe	15
5. Zestawienie głównych materiałów	16
6. Ogólne warunki wykonania i odbioru	20
7. Zestawienie rysunków projektowych	25

ZAŁĄCZNIKI:

- Załącznik nr 1: Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/086609/2020/O06R00 z dnia 2020-10-06 wydane przez Tauron Dystrybucja;
- Załącznik nr 2: Lista sygnałów, sterowań i pomiarów do wyedytowania w SCADA TD;
- Załącznik nr 3: Sterowanie pracy agregatów oraz pracy sekcji 0 i 3 z Maxi Manager;
- Załącznik nr 4: Tabela nastaw zabezpieczeń generatorów.

1. Dane wyjściowe do projektowania.

1.1. Podstawa prawna.

Podstawą prawną do opracowania projektu są:

- Zlecenie Inwestora;
- Wizja lokalna na obiekcie;
- Wytyczne branży technologicznej i sanitarnej;
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/086609/2020/O06R00 z dnia 2020-10-06 wydane przez Tauron Dystrybucja;
- Standardy Tauron Dystrybucja;
- Obowiązujące normy i przepisy:

a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ,Dz.U.02.75.690.

b) Normy

Nr normy lub innego aktu prawnego	Tytuł normy lub innego aktu prawnego
PN-EN 60446:2010 lub równoważna	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
PN-E-05204:1994 lub równoważna	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania
PN-HD 625.1 S1:2002 lub równoważna	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60529:2002 lub równoważna	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-HD 60364-1:2010 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-4-41:2009 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-42:2011 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43:2012 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

Nr normy lub innego aktu prawnego	Tytuł normy lub innego aktu prawnego
	zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-443:2016 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-473:1999 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482:1999 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51:2011 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-523:2001 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-537:1999 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364-5-54:2011 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-56:2010 lub równoważna	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2008 lub równoważna	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
PN-EN 61439:2011 lub równoważna	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
PN-EN 60947:2010 lub równoważna	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa

1.2 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej włączenia generatora nr 4 FG355E o mocy 357[kW], napięciu znamionowym 400[VAC] do systemu elektroenergetycznego oczyszczalni ścieków na obiekcie MPWiK Żywiec, ul. Bracka 66, 34-300 Żywiec.

1.3 Zakres opracowania.

Dla potrzeb zasilania oraz rozdziału energii i włączenia do sieci nowego generatora FG355E o mocy 357[kW] (generator nr 4) projektuje się wykonanie następujących zmian w istniejącej infrastrukturze elektroenergetycznej obiektu:

- rozbudowanie istniejącej rozdzielniczy głównej niskiego napięcia RG06 o 1 szafę niskiego napięcia (stworzenie sekcji 0 rozdzielniczy niskiego napięcia RG06 – przyłączy nr 1);
- przełączenie istniejącego generatora nr 2, FG189, o mocy 189[kW] z sekcji 3 (przyłączy nr 2) do sekcji 0 (przyłączy nr 1) rozdzielniczy głównej niskiego napięcia RG06;
- zabudowanie nowego generatora FG355E o mocy 357[kW] (generator nr 4) w miejsce generatora nr 2 (sekcja 3 – przyłączy nr 2);
- pozostawienie istniejącego generatora nr 3, FG180, o mocy 181 [kW] w sekcji 3 – przyłączy nr 2 rozdzielniczy głównej niskiego napięcia RG06;
- dostosowanie układu sterowania generatorami do nowego układu pracy;
- zabudowanie pomiaru energii brutto nowego generatora FG355E o mocy 357[kW] (generator nr 4);
- rozbudowę układu telemechaniki i komunikacji z systemem dyspozytorskim TAURON Dystrybucja celem doprowadzenia do zgodności z zapisami Warunków Technicznych Przyłączenia do sieci

2. Opis zamierzenia

2.1 Rozbudowa rozdzielnic niskiego napięcia RG06.

W ramach rozbudowy rozdzielnic głównej niskiego napięcia RG06 projektuje się zabudowanie 1 nowego pola rozdzielnic o szerokości 800[mm]. W polu 0.1 zabudowane zostaną: wyłącznik sprężelowy, oznaczony jako -6Q01, ABB Tmax T7H 1600[A], łączący nową sekcję 0 z sekcją 1 rozdzielnic, oraz rozłącznik odpływowy -0Q1 dedykowany dla włączenia agregatu nr 2, FG189, o mocy 189[kW] do sieci za pośrednictwem sekcji 0 rozdzielnic. Dodatkowo w sekcji 3 rozdzielnic niskiego napięcia RG06 zostanie zabudowany nowy rozłącznik odpływowy o prądzie znamionowym 800[A], dedykowany dla potrzeb nowego generatora FG355E o mocy 357[kW] (generator nr 4) oraz wymieniony wyłącznik SACE Tmax T7 -6Q23 z 1000[A] na 1600[A] (wyposażenie nowego wyłącznika 1600[A] według obecnie zainstalowanego 1000[A].

Parametry nowej sekcji 0 są następujące:

Napięcie zasilania: 400[VAC], Prąd znamionowy: 1600[A], Zdolność zwarcia 1s: 40[kA].

W rozdzielnic nn zostanie również zainstalowane 3 nowe analizatory parametrów sieci (w sekcji 0,1 i 2), które będą służyć jako źródło danych pomiarowych dla systemu sterowania i synchronizacji generatorów prądotwórczych. Sposób rozbudowy rozdzielnic niskiego napięcia RG06 oraz podłączenia analizatorów – według wytycznych Producenta rozdzielnic.

Wyposażenie wyłącznika -6Q01 oraz rozłącznika odpływowego -0Q1 – według wytycznych dostawcy generatora.

UWAGA:

Po instalacji urządzeń należy dokonać pomiaru poziomu mocy biernej i ewentualnie dokonać rozbudowy istniejącej baterii kondensatorów.

2.2 Przełączenie istniejącego generatora nr 2, FG189 o mocy 189[kW]

W ramach zadania planuje się przełączenie istniejącego generatora nr 2, FG189 o mocy 189[kW], wraz z istniejącym rozłącznikiem 6Q5, N3-400, z sekcji 3 (przyłącze nr 2) do sekcji 0 (przyłącze nr 1) rozdzielnicy głównej niskiego napięcia RG06. Istniejące kable zasilające oraz sterujące należy przenieść razem z generatorem nr 2 bez utraty funkcjonalności tego elementu systemu.

2.3 Zabudowanie nowego generatora nr 4, FG355E o mocy 357[kW]

W ramach zadania planuje się zabudowanie nowego generatora FG355E o mocy 357[kW] (generator nr 4) lub równoważnego w miejsce generatora nr 2 (sekcja 3 – przyłącze nr 2); rozdzielnicy głównej niskiego napięcia RG06. Włączenie generatora nr 4 do sieci odbywać się będzie za pośrednictwem rozbudowywanej linii kablowej niskiego napięcia, dedykowanej obecnie pod potrzeby włączenia do sieci generatora nr 1, rozłącznika 800[A] – docelowo nazwanego 6Q5, zabudowanego w sekcji 3 rozdzielnicy nn RG06 oraz układu pomiarowo-sterującego.

Należy podkreślić w tym momencie, że docelowo generator nr 1 FG114 o mocy 114[kW] będzie zlikwidowany. Likwidacja generatora nr 1 nastąpi po realizacji bieżącego projektu.

Sterowanie pracą urządzeń pomocniczych modułu kogeneracyjnego oraz generatora synchronicznego (zabezpieczenia podstawowe, synchronizacja, sterowanie generatora i silnika biogazowego) realizowane będzie z rozdzielni MAXI-MANAGER (sterowanie pracą silnika) dostarczanej przez dostawcę urządzeń wraz z modułem kogeneracyjnym.

Uruchomienie modułu kogeneracyjnego wraz generatorem oraz sprawdzeniem układu zabezpieczeń, synchronizacji i sterowania realizowane jest w ramach umowy dostawy przez autoryzowany serwis producenta, który ze swoich prac sporządzi stosowne protokoły.

Obecnie pomiędzy budynkiem rozdzielnic głównej RG06 a budynkiem generatorów (konkretnie generatorem nr 1) ułożony jest kabel miedziany o izolacji PCV 4x YKY 1x185. Dla potrzeb generatora nr 4 należy rozbudować tą trasę kablową, tak aby powstała docelowa trasa 4x (3xYKY 1x185) + YKY 1x240. Ze względu na planowanie wykorzystania istniejących kabli 4x1x185 może zaistnieć potrzeba przedłużenia ich o około 10 m, w rozdzielni RG06 z uwagi na to, że obecnie są podłączone do sekcji nr 1. a przeniesione zostaną na sekcję 2/3.

Linie kablowe należy prowadzić po trasach wskazanych w PZT PB. Dodatkowo pomiędzy istniejącymi studniami kablowymi, należy ułożyć kanalizację kablową w postaci dodatkowych 4 rur DVK110. W pomieszczeniach pól transformatorów i stacji dozowania PIX wykonać pod sufitem koryta kablowe, o szerokości dobranej do ilości kabli, celem przeprowadzenia w tychże pomieszczeniach trasy kablowej dla potrzeb generatora nr 4.

Kable układać linią falistą na głębokości 70 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm oraz przykryć folią kablową o kolorze niebieskim minimum 25 cm nad ułożonym kablem. Przed zasypaniem kabli w wykopie na kable nałożyć, co 10 m opaski opisowe z PCV z oznaczeniami trwałymi.

Zbliżenia i skrzyżowania kabli nn z innym proj. uzbrojeniem wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004 lub równoważną. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. W miejscach skrzyżowania z innym uzbrojeniem lub ciągami pieszymi należy zastosować rury ochronne zgodnie z oznaczeniami i długościami przedstawionymi w zestawieniu na projekcie zagospodarowania terenu.

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy zadbać o zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót.

UWAGA:

Kable istniejącej trasy kablowej 4x YKY 1x185 poddać stosownym badaniom (pomiar rezystancji izolacji, próba napięciowa, etc.) porównując wyniki badań z raportami archiwalnymi (jeśli istnieją). Jeśli wyniki badań będą negatywne, należy ułożyć nową trasę kablową.

2.4 Pozostawienie istniejącego generatora nr 3, FG180, o mocy 181[kW] w sekcji 3 RG06

W ramach zadania planuje się pozostawienie istniejącego generatora nr 3, FG180 o mocy 181[kW] w sekcji 3 – przyłączy nr 2 rozdzielnic głównej niskiego napięcia RG06 wraz z powiązaniem. Sterowanie jednostki zostanie przełączone do nowej szafy MAXI-MANAGER.

2.5 Dostosowanie układu sterowania generatorami do nowego układu pracy

W celu zachowania jednorodności systemu zainstalowano urządzenia, w tym moduły sterownika i aparaturę kontrolno-pomiarową, tych samych producentów co istniejące na obiekcie MPWiK w Żywcu. System automatyzacji posiada strukturę wielopoziomową, w której można wyodrębnić :

- poziom obiektowy
- poziom sterowania
- poziom zarządzania

Poziom obiektowy

Układ pracy poszczególnych modułów będzie następujący:

G2 (FG189) będzie sterowany poprzez istniejącą szafę MaxiManager której kable sterownicze zostaną przełączone do szafy wyłącznika 6Q01.

Moduły FG180 i moduł FG355e będą pracowały poprzez nową szafę MaxiManager

Reasumując nie jest możliwe aby jedna szafa MM nadzorowała dwa wyłączniki na dwóch różnych przyłączach.

Dostosowanie automatyki MaxiManager-a oraz sterowników w istniejących generatorach 2,3 oraz nowego 4 do nowego układu pracy – w zakresie dostawcy projektowanego agregatu nr 4.

Urządzenia ze standardowymi sygnałami analogowymi lub dwustanowymi do systemu automatyzacji będą podłączone poprzez moduły analogowe i dwustanowe sterownika PLC10 (sterownik CompactLogix 1769-L35E – Allen-Bradley). Urządzenia wyposażone w moduły komunikacyjne PROFIBUS DP będą podłączone do systemu poprzez moduł komunikacyjny PS69-DPM (MASTER) firmy PROSTOFT znajdujący się w sterowniku PLC10.

Poziom sterowania:

Na tym poziomie realizowane są :

- algorytmy sterowania i regulacji procesem,
- przetwarzanie i transmisja danych do poziomu zarządzania realizacja poleceń przychodzących z poziomu zarządzania,
- realizacja blokad i zabezpieczeń.

Funkcje te realizowane są przez stacje obiektowe wyposażone w moduły komunikacyjne.

Poziom zarządzania:

Podstawowym zadaniem systemu na tym poziomie jest wspomaganie obsługi technologicznej w zakresie:

- oddziaływania na proces,
- wizualizacji,
- rejestracji,
- raportowania,
- archiwizacji i przetwarzanie danych.

Zadania te realizowane będą przez Stację Dyspozytorską systemu automatyzacji działającą w oparciu o system SCADA: Factory Talk View firmy Allen-Bradley. Stacja – serwer zlokalizowana jest w dyspozytorni. Stacja dyspozytorska jest połączona z innymi stacjami obiektowymi za pomocą sieci EHTERNET.

2.6 Zabudowanie pomiaru energii brutto nowego generatora FG355E o mocy 357[kW] (generator nr 4)

Dla potrzeb pomiaru energii brutto wytwarzanej przez nowy generator nr 4 (energia z wysokosprawnej kogeneracji) w układzie elektrycznym generatora zamontowane zostaną przekładniki prądowe 600/5 [A/A], kl 0.2, 5[VA], FS5. W szafce obok generatora zainstalowany jest obecnie system pomiarowy dedykowany dla generatorów 1 i 2. Po likwidacji generatora nr 1 powstanie w szafce miejsce do zainstalowania

aparatury pomiarowej. W to miejsce zamontowany zostanie układ pomiarowy, dedykowany dla generatora nr 4, z licznikiem energii elektrycznej. Należy odtworzyć połączenia z istniejącym modelem komunikacyjnym, transmitującym dane do systemu dyspozytorskiego TAURON Dystrybucja.

Układ pomiarowy rozliczeniowy dla całego przedsiębiorstwa pozostaje bez zmian.

2.7 Rozbudowa układu telemechaniki i komunikacji z systemem dyspozytorskim TAURON Dystrybucja

~~W ramach zadania projektuje się rozbudowę układu telemechaniki i komunikacji z systemem dyspozytorskim TAURON Dystrybucja celem doprowadzenia do zgodności z zapisami Warunków Technicznych Przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/086609/2020/O06R00 z dnia 2020-10-06 wydane przez Tauron Dystrybucja.~~

2.7.1 Stan istniejący

~~Obecnie komunikacja z systemem dyspozytorskim TAURON Dystrybucja odbywa się za pośrednictwem modułu Ex-BRG2 produkcji Apator. Moduł Ex-BRG2 włączony jest do wewnętrznej sieci Inwestora za pośrednictwem protokołu MODBUS. Komunikacja z TD odbywa się za pomocą kanału GSM.~~

~~W ramach komunikacji do TD przekazywane są obecnie następujące dane:~~

- ~~- status wyłącznika niskiego napięcia 6Q1 rozdzielnicy RG06 (zasilanie nn przyłącza nr 1, pole nr 9 rozdzielnicy 15kV);~~
- ~~- status wyłącznika niskiego napięcia 6Q2 rozdzielnicy RG06 (zasilanie nn przyłącza nr 2 pole nr 8 rozdzielnicy 15kV);~~
- ~~- status rozłącznika niskiego napięcia 6Q12 rozdzielnicy RG06 (sprzęgło pomiędzy sekcją nr 1 i 2 rozdzielnicy niskiego napięcia RG06);~~
- ~~- status wyłącznika niskiego napięcia 6Q23 rozdzielnicy RG06 (sprzęgło pomiędzy sekcją 2 i 3 rozdzielnicy niskiego napięcia RG06);~~
- ~~- moc czynna generatora G1;~~
- ~~- moc czynna generatora G2;~~
- ~~- moc czynna generatora G3.~~

Po wykonaniu w 2021 części przedmiotowego projektu, istniejący układ telemechaniki i komunikacji z systemem dyspozytorskim TAURON Dystrybucja pracuje zgodnie z zapisami w Warunkach Technicznych Przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/086609/2020/O06R00 z dnia 2020-10-06 wydane przez Tauron Dystrybucja. Po realizacji całego zadania w/w układ należy dostosować do nowego układu pracy - zgodnie z aktualnymi warunkami technicznymi, wydanymi przez OSD.

2.7.2 Stan projektowany

Aby doprowadzić do zgodności z zapisami Warunków Technicznych Przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/086609/2020/O06R00 z dnia 2020-10-06 wydane przez Tauron Dystrybucja planuje się następujące działania:

- ~~1. Zabudowanie w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia RG06, 2 szaf zewnętrznych o wymiarach: 1200[mm]x600[mm]x2000[mm] (szerokośćxgłębokośćxwysokość) z cokołem, IP42, wyposażonych w rozłącznik 1600[A], 400[VAC], prąd zwarcia 1-sekundowy: 42[kA], 3-polowy, firmy ABB, typ: E1.2B/MS1600A/3p. Rozłączniki zostaną włączone do systemu elektroenergetycznego za pomocą mostów kablowych. Rozłączniki Q1_TR1 i Q2_TR2 będą pełnić funkcję łączników koordynowanych, zaś ich stany będą wizualizowane w systemie SCADA Inwestora oraz TD;~~
2. Zainstalowanie 3 analizatorów parametrów sieci elektroenergetycznej na wyjściach z generatorów G2,G3,G4, włączonych do wewnętrzzakładowej sieci PROFIBUS, dostarczających informacji o chwilowych wartościach napięć międzyfazowych, prądów fazowych oraz mocy czynnych i biernych dla generatorów G2,G3,G4.
3. Oprogramowanie istniejącego modułu Ex-BRG2 produkcji Apator, transmitującego dane do/z systemu dyspozytorskiego TAURON Dystrybucja po protokole DNP3.0

W wyniku przeprowadzonych działań do TD przekazywane będą następujące dane:

- status wyłącznika niskiego napięcia 6Q1 rozdzielnicy RG06 (zasilanie nn przyłącza nr 1, pole nr 9 rozdzielnicy 15kV);
- status wyłącznika niskiego napięcia 6Q2 rozdzielnicy RG06 (zasilanie nn przyłącza nr 2 pole nr 8 rozdzielnicy 15kV);
- status rozłącznika niskiego napięcia 6Q12 rozdzielnicy RG06 (sprzęgło pomiędzy sekcją nr 1 i 2 rozdzielnicy niskiego napięcia RG06);
- status wyłącznika niskiego napięcia 6Q23 rozdzielnicy RG06 (sprzęgło pomiędzy sekcją 2 i 3 rozdzielnicy niskiego napięcia RG06 – przyłączy nr 2);
- status wyłącznika niskiego napięcia 6Q01 rozdzielnicy RG06 (sprzęgło pomiędzy sekcją 0 i 1 rozdzielnicy niskiego napięcia RG06 – przyłączy nr 1);
- status rozłącznika nn Q1_TR1 (zasilanie nn transformatora TR1);
- status rozłącznika nn Q2_TR2 (zasilanie nn transformatora TR2);

- moc czynna, moc bierna, napięcia międzyfazowe, prądy fazowe generatora G2;
- moc czynna, moc bierna, napięcia międzyfazowe, prądy fazowe generatora G3;
- moc czynna, moc bierna, napięcia międzyfazowe, prądy fazowe generatora G4;

Zestawienie sygnałów sterowań i pomiarów do wyedytowania w SCADA TD pokazano w Załączniku nr 2

UWAGA:

- a) Jeśli zaistnieje taka potrzeba Wykonawca rozbuduje moduł Ex-BRG do nowych potrzeb.

Dodatkowo należy odwzorować stany łączników z rozdzielnicz nn w SCADA oczyszczalni.

2.8 Instalacja elektryczna dedykowana dla potrzeb urządzeń technologicznych (moduł osuszania oraz filtr redukcji siloksanów)

Z rozdzielnic generatorowej (rozdzielnic z zasilaniem gwarantowanym) RG10G, zabezpieczenia F2, (moc: 7,5[kW], 400VAC, bezpiecznik gG 35[A]) w kierunku modułu osuszania i filtra osuszania siloksanów ułożyć kabel zasilający, ziemny, aluminiowy YAKXS 5x16mm². Kabel wprowadzić do dedykowanej szafki zasilającej, będącej na wyposażeniu modułu osuszania.

Na elewacji budynku kotłowni – w zależności od potrzeb – zainstalować 2 naświetlacze zewnętrzne. np. POWERLUG LED firmy LUG . Instalacja zasilająco sterująca – z istniejącej rozdzielni budynku kotłowni. Wykonać uziom fundamentowy poziomy z bednarki ocynkowanej 30x4mm uzupełniony o uziomy szpilkowe długości 4 metry i średnicy 16 mm. Elementy kraty łączyć ze sobą trwale przez spawanie na długości co najmniej 30 mm z każdej strony. W miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania terenu zainstalować maszty odgromowe o wysokości 6[m] z fundamentem własnym. Wypadkowa wartość rezystancji uziomu powinna być mniejsza niż 10 omów. Przewody uziemiające wyposażać w złącza kontrolne. Wykonać bezpośrednie połączenia elementów technologii z elementami uziomowymi za pomocą bednarki lub linki miedzianej (ekwipotencjalizacja). Połączenia zabezpieczyć przed korozją. Uziomy fundamentowe, dedykowane dla modułu osuszania i filtra redukcji siloksanów połączyć z istniejącą instalacją uziemiającą obiektu, w 2 punktach, za pomocą bednarki 40x3 mm. Wykonać stosowne pomiary pomontażowe. Szczegóły instalacji pokazano na rysunku EA-3.

3. Obliczenia techniczne

Dobór wewnętrznej linii zasilającej pomiędzy nowoprojektowanym generatorem niskiego napięcia nr 4 FG355E, o mocy znamionowej $I_n=357[\text{kW}]$, napięciu znamionowym 400[VAC], a rozdzielnicą główną nr RG06.

Założenia:

Moc znamionowa generatora $P_i = 357[\text{kW}]$

$$\cos \phi = 0,8$$

Napięcie: 3-fazowe, $U = 400 [\text{V}] \text{ AC}$,

Łączna długość trasy kablowej: $l = 230 [\text{m}]$

Prąd znamionowy:

$$I_b = \frac{P_i}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{357000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,8} = \frac{357000}{554} = 645[\text{A}]$$

Dopuszczalny spadek napięcia $\Delta U < 2,0[\%]$

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P_i \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

$$\Delta U = \frac{100 \cdot 357000 \cdot 230}{56 \cdot 555 \cdot 400^2} = \frac{8211000000}{4972800000} = 1,65[\%]$$

$1,65[\%] < 2,00[\%]$ - warunek spełniony

Dobór kabla, według normy PN-IEC 60364-5-523:2001, 3 żyły obciążone, sposób prowadzenia: w ziemi, w rurach osłonowych, kabel jednożyłowy, stykający się powierzchniami bocznymi (D1). Wybrano kabel o izolacji z polwinitu (PVC) z żyłami miedzianymi. Prąd dopuszczalny długotrwale wynosi $3 \times 243 [\text{A}] = 729 [\text{A}]$. Kabel YKY 4x (3xYKY 1x185) + YKY 1x240 $[\text{mm}^2]$.

Dobór zabezpieczenia kabla – przeciążenie

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$645[A] \leq 700[A] \leq 729[A]$ - warunek spełniony (prąd I_n ustawiony w wyłączniku zabezpieczającego)

Dla wyłącznika generatorowego nastawa prądu zwarciovego (bezzwłocznego) powinna być mniejsza od prądu I_{kmin} . Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiaru impedancji pętli zwarcia (sprawdzić warunek szybkiego wyłączenia).

Ostatecznie należy sprawdzić warunek:

$$I_{kmin} > I_a$$

4. Uwagi końcowe

Po wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i opisem projektowym:

- wykonać pomiary rezystancji izolacji;
- dokonać sprawdzenia ciągłości przewodu PE;
- wykonać pomiary impedancji pętli zwarciovowej (sprawdzić warunek szybkiego wyłączenia) oraz ciągłości połączeń wyrównawczych.

Z przeprowadzonych prób i pomiarów przygotować stosowne protokoły. Należy uaktualnić schematy elektryczne przebudowywanych obwodów i systemów.

Wszystkie wbudowane urządzenia i elementy wchodzące w skład instalacji muszą być oznakowane znakami CE lub B i posiadać stosowne deklaracje zgodności.

Dla zaproponowanych w tym opracowaniu urządzeń dopuszcza się zastosowanie zamienników. Zamienniki powinny być zaaprobowane przez Inwestora i posiadać parametry nie gorsze niż zaproponowane w tym opracowaniu urządzenia bazowe.

Z uwagi na planowaną możliwość odcinania systemu elektroenergetycznego Inwestora na poziomie nn 0,4[kV] planuje się możliwość pracy wyspowej z możliwością wewnętrznego rezerwowania poszczególnych sekcji rozdzielnic niskiego napięcia RG06.

W przypadku braku zasilania z sieci elektroenergetycznej TD, agregaty pełnią funkcję zasilania awaryjnego dla Oczyszczalni Ścieków w Żywcu.

Należy zatem dokonać przeglądu sterowania istniejącego układu SZR i oprogramować go w sposób umożliwiający pracę całego systemu elektroenergetycznego zarówno z siecią sztywną jak i w trybie pracy wyspowej.

System sterowania powinien umożliwiać ciągłe bilansowanie urządzeń odbiorczych z wytwórczymi i w razie potrzeby odcinać urządzenia odbiorcze, dla których nie ma pokrycia w mocy dostarczonej, a które to urządzenia nie muszą pracować w danej chwili – jeżeli wynika to z technologii pracy Oczyszczalni.

Szczególnie jest to ważne dla pracy Oczyszczalni w trybie pracy wyspowej, gdzie dostępność mocy wytwórczej jest ograniczona dostępnością mocy zainstalowanych generatorów.

Wykonawca przeprowadzi procedurę odbiorową przez lokalne OSD, zgodnie z obowiązującym kodeksem sieciowym aby uzyskać pozwolenie na użytkowanie instalacji.


5. Zestawienie głównych materiałów

Lp	Oznaczenie	Opis	Jednostka	Ilość	Producent / Uwagi
A		ROZDZIELNICA nn RG06			
A.1	SEKCJA 0	Rozdzielnica nn 1- polowa, szerokość 800[mm], $I_n=1600[A]$, $I_{k1s} = 40[kA]$, 400 [VAC]. Dobór i montaż według wytycznych Producenta	kpl	1	Hulanicki i Bednarek lub równoważny
A.2	6Q01	Wyłącznik kompaktowy ABB Sace Tmax T7M 3-polowy, $I_n=1600[A]$, $I_{cu} = 70[kA]$, z wyzwalaczem elektronicznym LSI, z napędem silnikowym. Wyposażenie dodatkowe według dostawcy generatora	kpl	1	ABB lub równoważny / wraz z akcesoriami i okablowaniem, umożliwiającym montaż w rozdzielnicy nn RG06
A.3	6Q23	Wyłącznik kompaktowy ABB Sace Tmax T7M 3-polowy, $I_n=1600[A]$, $I_{cu} = 70[kA]$, z wyzwalaczem elektronicznym LSI, z napędem silnikowym. Wyposażenie dodatkowe według dostawcy generatora	kpl	1	ABB lub równoważny/ wraz z akcesoriami i okablowaniem, umożliwiającym montaż w rozdzielnicy nn RG06
A.4	0Q2	Przełożenie rozłącznika kompaktowego Eaton N3-400, 3-polowy, $I_n=400[A]$, z sekcji 3 (przyłącze nr 2) do sekcji 0 (przyłącze nr 1) wraz ze zmianą	kpl	1	Istniejący rozłącznik N3-400, oznaczony jako 6Q5 będzie przeniesiony z

		nazwy z 6Q5 na 0Q2			sekcji 3 (przyłącze nr 2) do sekcji 0 (przyłącze nr 1) wraz akcesoriami i okablowaniem, umożliwiającym montaż w rozdzielnicy nn RG06
A.5	6Q5	Rozłącznik kompaktowy Eaton N3-800, 3-polowy, $I_n=800[A]$, Wyposażenie dodatkowe według dostawcy generatora	kpl	1	Eaton lub równoważny/ wraz z akcesoriami i okablowaniem, umożliwiającym montaż w rozdzielnicy nn RG06
A.6		System opomiarowania W skład systemu wchodzi: 3 przekładniki prądowe o $I_n = 1500[A]$, klasie 0,5, mocy 5[VA], licznik energii elektrycznej SOCOMEC, wyposażony w obsługę protokołu PROFIBUS DP	kpl	3	SOCOMEK lub równoważny/ wraz z akcesoriami i okablowaniem, umożliwiającym montaż w rozdzielnicy nn RG06
A.7		Rozdzielnica nn 2 polowa, IP42, $I_n=1600[A]$, $I_{k1s} = 40[kA]$, 400 [VAC], 1200x600x2000 [mmxmmxmm] (szerokośćxgłębokośćxwysokość) z cokołem. Zasilanie i odpływy kablowe: od dołu. Dobór i montaż według wytycznych Producenta	kpl	2	Dla zasilania z transformatora TR1 oraz TR2
A.8		Rozłącznik powietrzny ABB Sace Emax E1.2B / 1600A MS 3-polowy, $I_n=1600[A]$, $I_{cu} = 42[kA]$, stacjonarny, wyposażony w napęd ręczny oraz styki pomocnicze. Zabudowa w rozdzielnicy wymienionej w poz. A.8	kpl	2	
A.9		Wskaźnik obecności napięcia: przełącznik faz PF-431 firmy F&F, zabezpieczony bezpiecznikami topikowymi gG 10[A]. Sposób zabudowy i wyposażenie uzgodnić z Inwestorem	kpl	2	Montaż na zaciskach nn transformatorów TR1 oraz TR2
A.10	WLZ TR1 Q1 TR1	połączenie transformator TR1 - rozłącznik Q1 TR1 w	mb	25	

		dotatkowej, zewnętrznej obudowie kabel: Bitner Bit1000 4x3x1x240;			
A.11	WLZ_Q1-6Q1	połączenie: rozłącznik Q1_TR1 wylacznik 6Q1, w dodatkowej, zewnętrznej obudowie kabel: Bitner Bit1000 4x3x1x240;	mb	10	
A.12	WLZ_TR2 Q2_TR2	połączenie transformator TR2 rozłącznik Q2_TR2 w dodatkowej, zewnętrznej obudowie kabel: Bitner Bit1000 4x3x1x240;	mb	35	
A.13	WLZ_Q2-6Q2	połączenie: rozłącznik Q2_TR2 wylacznik 6Q2, w dodatkowej, zewnętrznej obudowie kabel: Bitner Bit1000 4x3x1x240;	mb	10	
B		ZABUDOWA GENERATORA NR 4			
B.1	-WWLZ_AGR4	YKY 4x (3xYKY 1x185) + YKY 1x240	mb	230	Wymagany pomiar istniejącej trasy YKY4x1x185. Jeśli OK – można je użyć, jeśli NOK – nie można ich użyć
B.2	-WPROFI_AGR4	Kabel PROFIBUS 1x2x0,64 (30mb) wraz z konektorem	kpl	1	Włączenie agregatu nr 4 do sieci PROFIBUS DP
B.3	WPROFI_AGR2, WPROFI_AGR3, WPROFI_AGR4,	Kabel PROFIBUS 1x2x0,64 (30mb) wraz z konektorem	kpl	3	Włączenie analizatora agregatu nr 2, 3, 4 do sieci PROFIBUS DP
B.4		System opomiarowania W skład systemu wchodzi: 3 przekładniki prądowe o In = 600[A], klasie 0,5, mocy 5[VA], licznik energii elektrycznej	kpl	1	System dedykowany dla generatora nr 4

		SOCOMEK, wyposażony w obsługę protokołu PROFIBUS DP, szafka			
B.5		System opomiarowania W skład systemu wchodzi: 3 przekładniki prądowe o In = 300[A], klasie 0,5, mocy 5[VA], licznik energii elektrycznej SOCOMEK, wyposażony w obsługę protokołu PROFIBUS DP, szafka	kpl	2	System dedykowany dla generatora nr 2 i 3
B.6		Pozostałe okablowanie według wytycznych dostawcy agregatu			
B.7	- WWLZ_MO_FRS	YAKXS 5x16	mb	100	Zasilanie szafki zas.-ster.modułu osuszania oraz filtra redukcji siloksanów
C		TRASY KABLOWE			
C.1		Korytka kablowe siatkowe KDS/KDSO400H60/3 z osprzętem pomocniczym elementy łączące, tworzące system trasy kablowej.	mb	50	W budynku rozdzielnic nn RG06 oraz pom.agregatów Obciążenie obliczeniowe kabli:35kg/m, podparcie koryt: co 1,50[m]
C.2		Konstrukcja wsporcza Korytka kablowego siatkowego KDS/KDSO400H60/3	kpl	W zależności od potrzeb	W budynku rozdzielnic nn RG06 oraz pom.agregatów
C.3		CP 620 Ogniochronna pęczniująca masa uszczelniająca Hilti Maksymalny otwór 300x400	kpl	5	W budynku rozdzielnic nn RG06,trafo,PIX oraz pom.agregatów
C.4		Rury DVK110	mb	1300	Rozbudowa kanalizacji kablowej

ELPA-PROJEKT Piotr Kurowski ul. Mochneckiego 23/4 51-122 Wrocław NIP 911-163-79-81 REGON: 361702580		Projekt wykonawczy	Rozbudowa instalacji do produkcji energii elektrycznej
---	---	---------------------------	---

D		INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH I UZIEMIAJĄCA			
D.1		Lokalna szyna uziemiająca	kpl	W zależności od potrzeb	Uziemienie elementów metalowych
D.2		Linka LgY 1x6 mm ²	mb	W zależności od potrzeb	Uziemienie elementów metalowych
D.3		Bednarka 30x4[mm]	mb	W zależności od potrzeb	Uziemienie elementów metalowych
D.4		Materiały dodatkowe (smar, zabezpieczenia połączeń, końcówki kablowe, złącza kontrolne, inne)	kpl	W zależności od potrzeb	
D.5		Maszt odgromowy na własnym fundamencie, wysokość 6[m]	kpl	4	Elkobis
D.6		Uziom szpilkowy 4[m], średnica 16[mm], ocynkowany	kpl	4	Elkobis
E		INSTALACJA OŚWIETLENIOWA			
E.1		Naświetlacz zewnętrzny POWERLUG LED	kpl	2	LUG lub równoważny

UWAGA:

1. Długości tras kablowych oraz kabli są szacunkowe. Należy je zweryfikować i skorygować przed montażem.

6. Ogólne warunki wykonania i odbioru

W zakres prac objętych realizacją projektu wchodzi m.in.

- montaż rozdzielnic nn,
- montaż tras kablowych,
- montaż innych elementów niewymienionych powyżej.

W trakcie prac należy zwrócić uwagę na zagrożenia w miejscach pracy. Jest to głównie praca na wysokości.

Należy bezwzględnie stosować się do podanych niżej wytycznych:

2. do prac przystąpić mogą jedynie osoby:

4. posiadające aktualne świadectwa kwalifikacyjne upoważniające je do montażu instalacji elektrycznych,
 5. posiadające aktualne badania lekarskie,
 6. przeszkolone w zakresie ogólnym BHP oraz w zakresie zagrożeń w danym miejscu pracy oraz dopuszczone do pracy przez uprawnionego przedstawiciela Inwestora.
3. prace należy wykonywać pod nadzorem osób wyznaczonych przez Inwestora.
 4. prace przy instalacji elektrycznej wykonywać po pozabawieniu obwodów elektrycznych napięcia i po zabezpieczeniu aparatury łączeniowej i zabezpieczeniowej przed załączeniem, poprzez założenie klódek. Odłączone zabezpieczenie opatrzyć tabliczką „NIE ZAŁĄCZAĆ!”.
 5. miejsca pracy należy właściwie odgrodzić i oznakować.

Po wykonaniu montażu należy przeprowadzić pomiary kontrolno – odbiorcze. Przed załączeniem zasilania wykonać pomiary rezystancji izolacji zamontowanych kabli. Wszystkie pomiary ochronne powinny zostać udokumentowane i przekazane Inwestorowi.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z normami PN oraz muszą posiadać zaświadczenia o jakości, stosowne dla poszczególnych urządzeń atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty. Urządzenia stosowane do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem powinny posiadać oznaczenia zawierające informacje istotne ze względu na bezpieczeństwo ich użytkowania zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie wymaganiami. Materiały i urządzenia dostarczane przez Wykonawcę objęte zakresem niniejszego projektu powinny być nowe (od producenta) a także posiadać pierwszą jakość wykonania.

Wykonawca winien dysponować:

- elektronarzędziami do wykonywania instalacji elektrycznych,
- spawarką elektryczną,
- rusztowaniem przejezdnym do wykonania robót na wysokości,
- sprzęt zabezpieczający bezpieczne wykonanie robót.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie. Wykonawca winien dysponować dostępem do środka transportu 2t, żurawia samochodowego 7 - 10t.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych a w razie potrzeby umożliwić utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub uszkodzeniu. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń.

W czasie transportu i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się w ładowni; z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, sterowania i automatyki .
- załadunek i rozładunek winien odbywać się ostrożnie, aby nie narazić na uszkodzenia powłok lakierniczych i osłon.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami atmosferycznymi, w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie parametrach można zastosować za zgodą projektanta i inwestora.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości np. kable, urządzenia prefabrykowane, aparatury należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Urządzenia dostarczone przez inwestora powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.

Przed rozpoczęciem robót należy :

- Ustalić zapory z taśmą ostrzegawczą BHP wokół placu budowy (ogrodzić teren)
- Ustawić tablice ostrzegawcze o odpowiedniej treści:
 - „roboty budowlane”



- „roboty na wysokości”



- „pod napięciem”



- „nie dotykać urządzenie elektryczne”



- zapewnić łączność telefoniczną dla przypadków awaryjnych zagrożenia życia lub zdrowia ludzi.
- sprawdzić na planie sytuacyjnym, czy nie ma instalacji podziemnych innych kolidujących z nowymi instalacjami. Jeżeli są, wyznaczyć w terenie trasę ich przebiegu.

- zapewnić ludziom sprzęt i wyposażenie właściwe do rodzaju wykonywanych robót.

Podczas montażu instalacji elektrycznej i AKPiA należy zapewnić nadzór nad ułożeniem elektroenergetycznych kabli zasilających i kabli transmisji danych.

Po zakończeniu montażu urządzeń elektrycznych, elektroenergetycznych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, oświetlenia, układaniu kabli należy przeprowadzić pomiary elektryczne zgodne z wymogami PN, dostawców oraz przedłożyć stosowne protokoły pomiarowe, odbiorowe, dokumenty certyfikacyjne i dopuszczeniowe do obrotu na rynku polskim, DTR-ki, instrukcje użytkowania. Wszystkie dokumenty muszą być stworzone w języku polskim.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako:

2. szkolenie wstępne,
3. szkolenie okresowe.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie BHP powinno być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1kW.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują kierownik robót oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- 1 organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 2 dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- 3 organizować, przygotowywać i prowadzić prace uwzględniając zabezpieczenia pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- 4 dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- a) oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- b) wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- c) określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- d) wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- e) wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnienie organizacji pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych
- zapewnienie likwidacji zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej i tabelą opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowania tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy wzroku, słuchu). Kierownik budowy zobowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

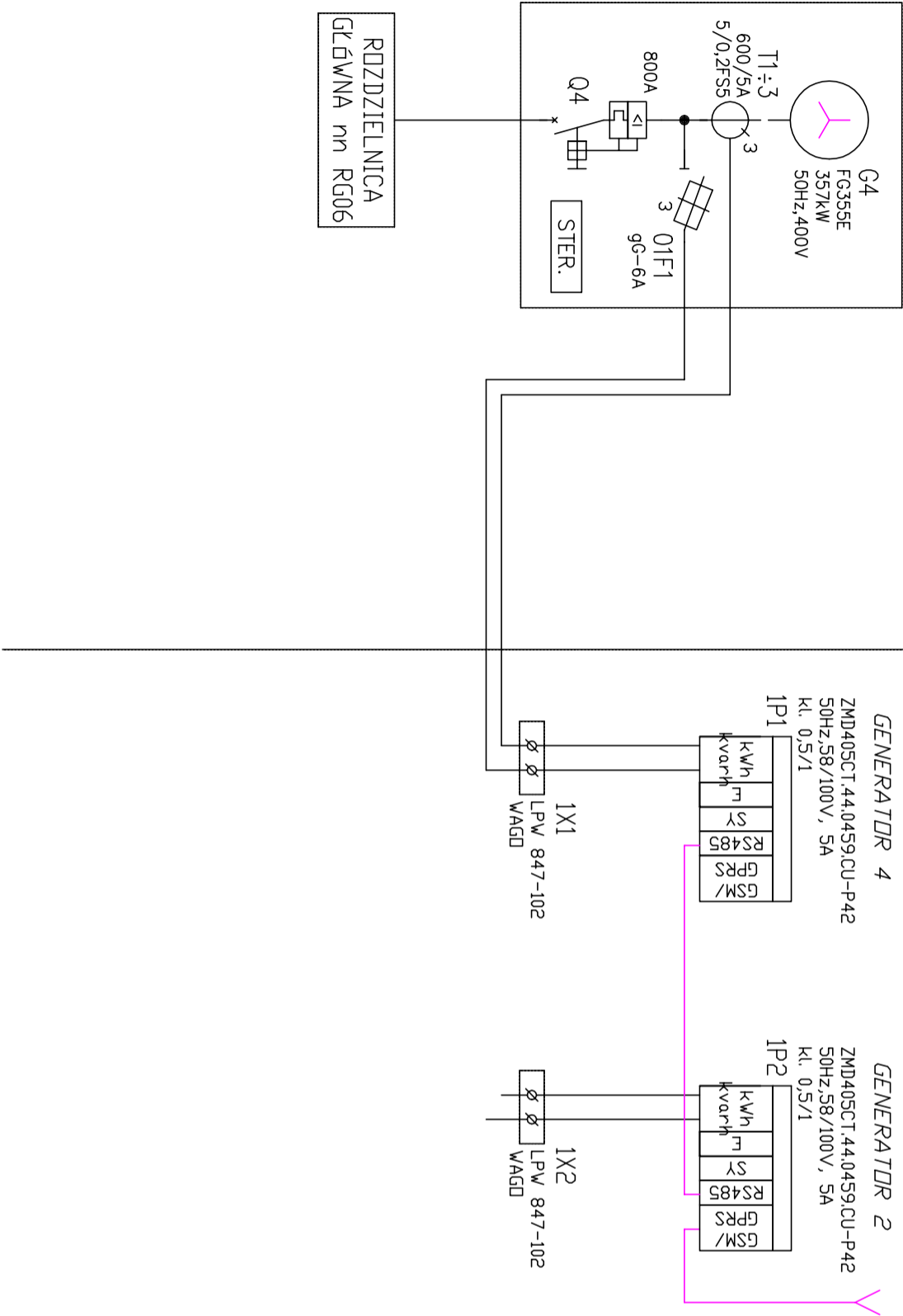
Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, z obowiązującymi Normami oraz z zaleceniami poszczególnych producentów i aprobatami technicznymi.

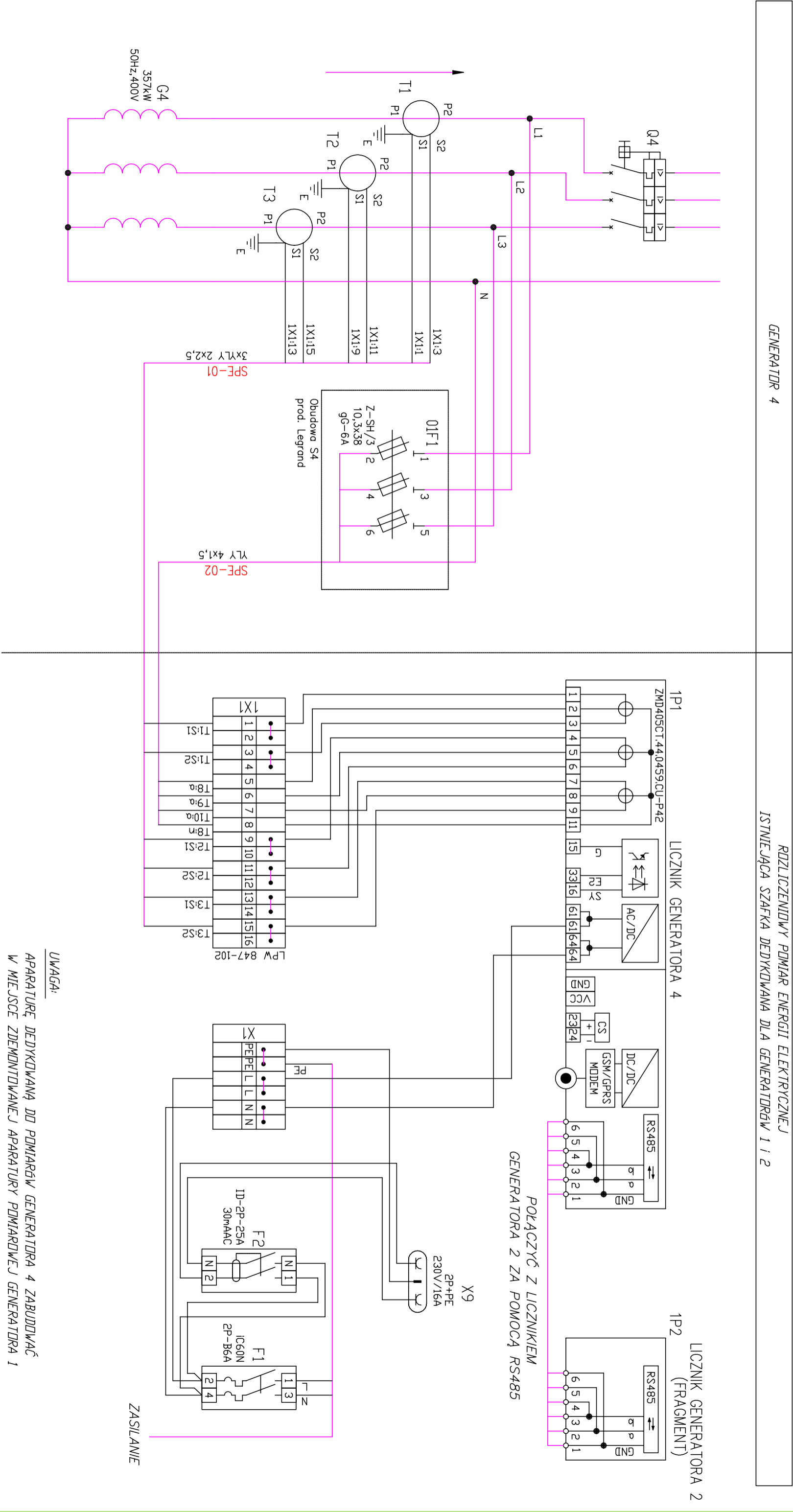
7. Zestawienie rysunków projektowych

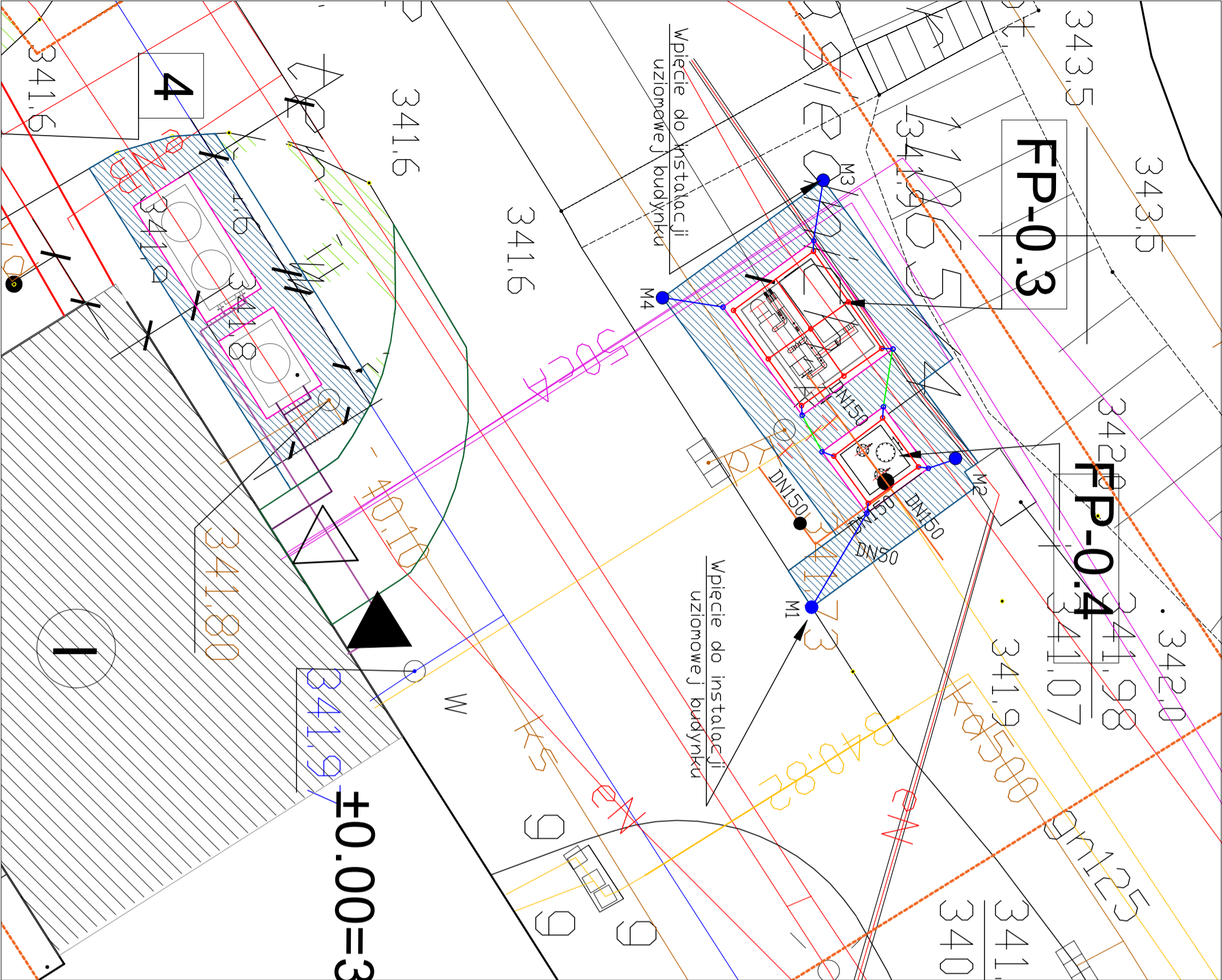
Nr	WYSZCZEGÓLNIENIE
E-ZAS	Schemat zasilania obiektu
E-ZAS-ID	Ideowy schemat zasilania obiektu
EA-1	Pomiar energii elektrycznej agregatu FG355E. Schemat zasadniczy
EA-2	Pomiar energii elektrycznej agregatu FG355E. Schemat rozwinięty
EA-3	Instalacja odgromowa, uziemiająca i ekwipotencjalna modułu osuszania biogazu i filtra redukcji siloksanów
EA-4	Zasilanie modułu osuszania biogazu i filtra redukcji siloksanów

POMIESZCZENIE AGREGATU	
PROJEKTOWANY GENERATOR 4	ISTNIEJĄCA SZAFKA DLA GENERATORA 1 i 2



- OBLICZENIA DLA GENERATORA 4:
- MOC ZNAMIONOWA: $P_s=357kW$
 - PRĄD ZNAMIONOWY $\cos\phi=0,8$, $I_n=645A$
 - PRZEKŁADNIA PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH: 600/5A
- OBCIĄŻENIE PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH:
- LICZNIK ZMD405 $S=0,13VA$
 - POŁĄCZENIA W OBRĘBIE SZAFKI POMIAROWEJ: $P=0,07W$
 - POŁĄCZENIA POMIĘDZY AGREGATEM A SZAFKĄ POMIAROWĄ: $P=3,7W$
- RAZEM PRZY $I_0=5A$ $S\sim 3,90VA$






- UWAGI OGÓLNE:
- Niniejszy rysunek rozpatrywać łącznie z całą Dokumentacją Projektową.
 - Integralną częścią dokumentacji projektowej jest Opis Techniczny oraz Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
 - Wszystkie prace należy prowadzić w sposób zapewniający stateczność elementów konstrukcji w każdej fazie wykonania robót budowlanych.
 - Rozwiązania projektowe dotyczące elementów niewidocznych zostaną uszczegółowione po wykonaniu odkrywek przez Wykonawcę robót budowlanych w trybie nadzoru autorskiego.
 - Brak wskazania w dokumentacji technicznej elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia Wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem a także z Projektantem i za jego zgodą.
 - W przypadku jakiegokolwiek niejasności związanej z dokumentacją projektową należy konsultować się z Projektantem.
 - Zgodnie z art. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku "Prawo budowlane" kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.
 - Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy wykonać geodezyjną inwentaryzację terenu inwestycji.

LEGENDA:

- NOWOPROJEKTOWANA BEDNARKA 30x4 wewnątrz uziomu fundamentowego
- NOWOPROJEKTOWANA BEDNARKA 30x4 w ziemi pomiędzy uziomami fundamentowymi
- NOWOPROJEKTOWANA BEDNARKA 30x4 na powierzchni płyty betonowej
- M1 – M4 NOWOPROJEKTOWANE maszty odgromowe 6[m] na własnym fundamencie
- NOWOPROJEKTOWANE uziomy szpilkowe 4[m]
- Połączenie spawane
- Złęcze kontrolne

ELPA-PROJEKT Piotr Kurowski UL. MOCHNACKIEGO 23/4 51-122 WROCŁAW tel. 607 33 69 41 email: elpa-projekt@wp.pl							
STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY						
TEMAT:	Rozbudowa instalacji do produkcji energii elektrycznej wraz z przebudową budynku					NUMER PROJEKTU:	
LOKALIZACJA:	Budynek kotłowni nr 14 Żywiec, ul. Bracka 66, gmina Żywiec, obr. 0007 Żywiec, jedn. ewid. 241701_1 Żywiec dz. nr 11065/4					REWIZJA: A	
INWESTOR:	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp.z o.o. 34-300 Żywiec ul. Bracka 66					FORMAT: -	
FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI SPECJALNOŚĆ			PODPIS		
PROJEKTANT:	mgr inż. Piotr Karol Kurowski	168/DOŚ/12					
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Piotr Karol Kurowski						
OPRACOWAŁ:							
OPRACOWAŁ:							
OPRACOWAŁ:							
SPRAWDZAJĄCY:							
TYTUŁ RYSUNKU: Instalacja odgromowa, uzemiająca i ekwipotentcjalna modułu osuszania biogazu (FP-0.3) i filtra redukcji siloksanów (FP-0.4)							
BRANŻA: Elektryczna		DATA: 06.2021	SKALA: 1:100		RYSUNEK NR:	EA-3	

