

SPIS ZAWARTOŚCI:

- 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**
- 2. PODSTAWA OPRACOWANIA**
- 3. ZAKRES OPRACOWANIA**
- 4. INSTALACJA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO**
- 5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**
- 6. UZIEMIENIE**
- 7. UWAGI**

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy kontenerowego agregatu prądotwórczego. Instalacja agregatu związana jest z planowaną budową obiektu Centrum Ekoinnowacji z garażem podziemnym przy ul. Siedlickiej w Gdańsku oraz przebudowami i remontami budynków WILiŚ HYDRO i WILiŚ ŻELBET.

Inwestorem jest:

Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk

Agregat prądotwórczy będzie stanowił rezerwowe źródło zasilania dla urządzeń przeciwpożarowych projektowanego Budynku Centrum Ekoinnowacji z garażem podziemnym. Będzie również gwarantowanym źródłem zasilania dla potrzeb instalacji teletechnicznych tegoż budynku oraz remontowanych budynków WILiŚ HYDRO i WILiŚ ŻELBET. Projektowana moc podstawowa agregatu: 400kVA. Poziom hałasu w odległości 7m - 65dB.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa opracowania:

- plan zagospodarowania terenu
- warunki techniczne przyłączenia WTE/24/2016/02 wydane przez Dział Eksploatacji Politechniki Gdańskiej z dnia 06.05.2016
- wizje lokalne na terenie inwestycji
- projekty instalacji elektrycznych zasilanych budynków
- obowiązujące przepisy i normy

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje:

- budowę agregatu prądotwórczego 0,4kV 400kVA
- budowę złącza kablowego dla rozdziału energii na poszczególne budynki
- instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych w stacji kontenerowej
- instalację uziemiającą i odgromową

4. INSTALACJA AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

W skład systemu zasilania rezerwowego wchodzi jeden zespół prądotwórczy o mocy brutto 400 kVA zasilający złącze kablowe ZKG zlokalizowane przy stacji kontenerowej. Moc elektryczna brutto agregatów prądotwórczych (z uwzględnieniem mocy zarówno silników Diesla jak i prądnic synchronicznych) została dobrana w ten sposób, aby po odjęciu mocy niezbędnej do zasilania potrzeb własnych, zespół prądotwórczy zapewnił awaryjne zasilanie wybranych urządzeń elektrycznych w przypadku braku zasilania z sieci miejskiej.

Pomiar rozliczeniowy energii z tych źródeł jest zbędny, gdyż będą to źródła własne inwestora. Mimo to będzie możliwość pomiaru zużycia energii elektrycznej z paneli automatyki agregatów.

Agregat zostanie posadowiony w pobliżu projektowanej stacji transformatorowej dla celów zasilania projektowanego budynku Centrum Ekoinnowacji. Miejsce instalacji pokazano w projekcie zagospodarowania terenu.

Agregat należy ustawić na przygotowanym fundamencie, który należy wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta, uwzględniając rzeczywistą masę urządzenia. Fundament powinien wystawać około 5-10 cm ponad powierzchnię terenu. Zespół prądotwórczy może być postawiony na fundamencie dopiero po jego utwardzeniu.

W fundamencie wykonać przepusty dla wyprowadzenia kabli uwzględniając lokalizację wyłącznika głównego agregatu w kontenerze.

Zespół prądotwórczy

Przewiduje się agregat prądotwórczy o mocy znamionowej ciągłej brutto 400kVA. Agregat prądotwórczy musi być zbudowany z podzespołów renomowanych producentów, musi być wysokiej jakości i niezawodności. Producent i oferent muszą mieć certyfikaty zarządzania jakością ISO9001. Oferent ma przedstawić certyfikat producenta na powyższą normę.

Oferent przedstawi wykaz wykonanych przez siebie co najmniej 3 instalacji agregatów tej samej serii o tej samej lub większej mocy z podaniem odbiorcy i kontaktu telefonicznego do użytkownika w celu sprawdzenia jakości urządzenia. Oferent ma przedstawić oświadczenie serwisu, autoryzowanego na teren Polski przez producenta oferowanego agregatu o podjęciu się instalacji oraz serwisowania oferowanego urządzenia.

Zamawiający może zażądać od oferenta potwierdzenia żądanych parametrów przez niezależną od producenta instytucję certyfikującą lub wykonanie testów potwierdzających prawidłowości podanych w ofercie parametrów.

Agregat musi zapewniać zasilanie odbiorników podczas długotrwałych zaników zasilania zawodowego. Agregat musi być konstrukcją kompaktową zawierającą wszystkie niezbędne elementy do jego prawidłowej pracy, wykonany w klasie G3 (zgodnie z ISO 8528).

Parametry podstawowe:

1. Agregat w wyciszonym kontenerze o parametrach min. 65dB z odległości 7 metrów
2. Kontener min. 20' (wymiary dł x szer x wys [mm] 6058 x 2438 x 2591)
3. Kompletny zespół prądotwórczy w kontenerze wyposażony w panel automatyki, szafę rozdzielczą potrzeb własnych (RPW) i napięcia generowanego, odpowiednie gniazda
4. Moc wyjściowa wg ISO 8528:2005
 - brutto PRP min. 400kVA/ 320kW
 - brutto ESP min. 440kVA/ 352kW
5. Napięcie wyjściowe 3x400/230V 50Hz;
6. Układ sieci TN-S;
7. Klasa regulacji G3 wg ISO 8528-5:2005;
8. Instalacja wydechu;
9. Konstrukcja na ramie z wbudowanym zbiornikiem paliwa o pojemności min. 2150 lit. co zapewnia nieprzerwaną pracę ok. 26,7 godziny przy 100% obciążeniu ;
10. Wanna retencyjna wychwytyjąca w razie wycieku wszystkie płyny technologiczne (olej napędowy, olej silnikowy i chłodziwo);
11. Tłumiki antywibracyjne pomiędzy ramą, a zespołem silnik-prądnica;
12. Akumulatory rozruchowe;
13. Panel automatyki do komunikacji z BMS

Parametry silnika:

1. Silnik wysokoprężny turbodoładowany, z inerciochłodzeniem, chłodzony cieczą, z układem cylindrów 6L i pojemnością skokową min. 12,78dm³;
2. Silnik spełniający normę emisji spalin min.EU Stage 2
3. Silnik posiada Interfejs CAN-bus
4. Moc PRP co najmniej 354kW, ESP co najmniej 389kW (przy 1500obr/min.);

5. Spalanie nieprzekraczające 80,5l/h przy mocy PRP, 194 g/kWh;
6. Elektroniczny regulator prędkości obrotowej o dokładności regulacji 0,25%;
7. Układ wstępnego podgrzania chłodziwa z grzałkami elektrycznymi, termostatami i pompami cyrkulacyjnymi zapewniający szybki rozruch również przy temperaturze otoczenia -20C°.

Parametry prądnicy:

1. Napięcie znamionowe 3x400/230V +N +PE, 50Hz;
2. Moc znamionowa pozorna co najmniej 410kVA, 328kW (dla 400V, 50Hz);
3. Konstrukcja: synchroniczna, samowzbudna, samoregulująca, bezszczotkowa;
4. Regulator napięcia o dokładności regulacji +/-0,5% lub lepszej;
5. Sprawność przy 100% obciążenia min. 95% dla $\cos \varphi=1$ i 93,7% dla $\cos \varphi=0,8$;
6. Reaktancja podprzejściowa podłużna $X_d'' \leq 16,3\%$;
7. Całkowita zawartość harmonicznych w fali napięcia generowanego: < 2%;
8. Ustalony prąd zwarcia 3 fazowego 300% I_n ;
9. Klasa izolacji H;
10. Poskok uzwojenia twornika 2/3;
11. Stopień ochrony IP23.

Parametry panelu automatyki:

1. Automatyka przystosowana do współpracy z zewnętrznym układem SZR;
2. Panel automatyki zamontowany na ramie konstrukcyjnej agregatu wewnątrz kontenera;
3. Prostownik zasilający panel automatyki, ładujący i konserwujący baterię rozruchową;
4. Ustawialne tryby pracy: ręczny, automat, test;
5. Pomiar napięć i prądów w każdej fazie oddzielnie;
6. Graficzny Ekran LCD z podświetleniem. Wyświetlanie pomiarów w postaci cyfrowej oraz graficznej (wskazy):
 - całkowita moc bierna w kVAr,
 - całkowita moc pozorna w kVA,
 - całkowita moc czynna w kW i kWh,
 - współczynnik mocy $\cos \varphi$,
 - trzy przewodowe (międzyfazowe) napięcia sieci i agregatu,
 - częstotliwość napięcia sieci i agregatu,
 - prądy dla trzech faz,
 - kierunek wirowania faz napięcia sieci i generatora,
 - ilość paliwa w zbiorniku,
 - temperatura chłodziwa,
 - ciśnienie oleju silnikowego;
7. Ustawianie daty i godziny, licznik przepracowanych motogodzin;
8. Ustawianie alarmów dotyczących wykonywania przeglądów okresowych, możliwość programowania samoczynnych, okresowych rozruchów testowych;
9. Zabezpieczenia:
 - przed zbyt niskim ciśnieniem oleju smarowego w silniku,
 - przed zbyt wysoką temperaturą chłodziwa silnika,
 - przed zbyt niską i zbyt wysoką prędkością obrotową,
 - przed przeciążeniem agregatu,
 - zabezpieczenie ziemnozwarciowe;
10. Sygnały alarmowe:
 - niskie ciśnienie oleju silnikowego,
 - wysoka temperatura silnika,
 - nieudany rozruch agregatu,
 - brak ładowania baterii,
 - przekroczenie prędkości obrotowej,
 - przeciążenie agregatu,
 - niskiego stanu paliwa itp.
11. Dźwiękowy sygnalizator (syrena) stanu alarmowego z możliwością kasowania;

12. 7 wejść i wyjść dwustanowych dla czujników agregatu oraz 3 wejścia analogowe;
13. Wyłącznik awaryjny agregatu z możliwością wyniesienia do rozdzielni głównej;
14. Możliwość konfiguracji czasu wybiegu (wychłodzenia agregatu po powrocie napięcia);
15. Możliwość instalacji kart rozszerzeń do komunikacji zdalnej ze sterownikiem dla RS 232, RS 485 (Modbus), Ethernet (TCP/IP) z obsługą WEB lub Modem GPRS.
16. Moduł GSM z możliwością zdefiniowania co najmniej 10 użytkowników do których wysyłane będą informacje o: zmianie trybu pracy automatyczny/manualny, załączeniu/wyłączeniu agregatu, awarii z podaniem przyczyny, niskim poziomem paliwa

Kontener

1. Kontener wykonany jest ze stali cynkowanej, pomalowany lakierem piecowym i jest odporny na działanie warunków atmosferycznych.
2. Kontener pozwala na redukcję hałasu do poziomu **LWA95** (65 dB z odległości 7m).
3. Kontener posiada dwoje drzwi wyposażonych w specjalne zamki uniemożliwiające dostęp do agregatu osobom niepowołanym.
4. W standardowym wyposażeniu kontenera znajduje się instalacja wydechu spalin wyposażona w tłumik.
5. Kontener wyposażony jest w system wentylacji składający się z czerpni i wyrzutni powietrza wyposażonych w wielopłaszczyznowe przepustnice otwierane siłownikami (zabezpieczając zespół przed wychłodzeniem zimą) i osłony zewnętrzne zabezpieczające przed wpływami atmosferycznymi, przedostawaniem się ciał obcych i przed uszkodzeniami mechanicznymi,
6. Kontener posiada oświetlenie podstawowe i awaryjne

5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Z agregatu należy zasilić złącze kablowe ZKG zlokalizowane przy nim.

Ze złącza kablowego należy zasilić:

- projektowany budynek Ekoinnowacji linią kablową 8 x YKY 1x120 (zasilanie rezerwowe dla celów przeciwpożarowych oraz zasilanie serwerowni i przepompowni),
- remontowany budynek WILIŚ HYDRO linią kablową YKY 4x50 (zasilanie gwarantowane dla UPS),
- remontowany budynek WILIŚ ŻELBET linią kablową YKY 4x50 (zasilanie gwarantowane dla UPS).

Schemat elektryczny złącza pokazano na rysunku PG_GEN_IE_100_ZAS.

Dodatkowo dla celów kontroli zasilania budynków oraz współpracy z układami SZR należy równolegle z liniami zasilającymi ułożyć kable sterownicze YKSY 14x2,5. Układ automatyki agregatu powinien umożliwić przyjęcie sygnałów sterujących z trzech budynków. Priorytetem zasilania jest zachowanie odpowiedniej ilości paliwa dla celów zasilania rezerwowego urządzeń pożarowych budynku Centrum Ekoinnowacji. W celu zintegrowania sterownika agregatu z systemem BMS budynku Ekoinnowacji należy ułożyć kabel YTKSYekw 2x2x0,8 do serwerowni znajdującej się na pierwszym piętrze.

Zasilanie potrzeb własnych agregatu należy doprowadzić z projektowanej stacji trafo "EKO" oraz z istniejącej stacji ST/BW poprzez zabudowany w agregacie układ SZR. Do zasilania linii potrzeb własnych wykorzystać obwody rezerwowe w stacjach. W stacji projektowanej należy wykorzystać pole zgodnie z schematem rozdzielnic nn stacji. W istniejącej stacji ST/BW należy wykorzystać istniejące pole rezerwowe nr.2 sekcji 1. Pole należy wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy listwowy o podstawie 160A i wkładce 25A. Szerokość dobranej listwy powinna zapewniać możliwość zamontowania drugiej takiej w polu nr.2 sekcji 1. Obwód powinien być opomiarowany. Licznik bezpośredni należy umieścić w tablicy licznikowej w stacji w sekcji 1 licznikowej. Licznik powinien być o odpowiedniej klasie i przystosowany do zdalnego odczytu zgodnie ze standardami działu eksploatacji Politechniki Gdańskiej.

Agregat prądotwórczy wraz ze stacją kontenerową powinny być dostarczone przez jednego producenta. Stacja kontenerowa powinna być wyposażona we wszystkie niezbędne instalacje do poprawnej eksploatacji urządzeń. Stacja powinna być wyposażona w oprawy oświetleniowe o stopniu

szczelności min IP44 zapewniające odpowiednie natężenie oświetlenia wokół jednostki wytwórczej. W stacji należy zlokalizować gniazda wtykowe serwisowe.

Agregat prądotwórczy powinien być tak dobrany aby był w stanie przejąć maksymalne obciążenie robocze bez znacznego spadku napięcia czy zatrzymania jednostki. Prąd zwarciovowy oraz czas utrzymania zwarcia powinny być skoordynowane z zabezpieczeniami w rozdzielnicach głównych budynków. Zwarcie w obwodach odbiorczych nie może spowodować wyłączenia agregatu przed zabezpieczeniem zwarciovym w rozdzielnicy obiektowej.

6. UZIEMIENIE

Wokół fundamentu należy wykonać uziemienie w postaci otoku z płaskownika Fe/Zn w wymiarach co najmniej 40x5 i wyprowadzić w dwóch miejscach z boku fundamentu w celu podłączenia do głównej szyny uziemiającej agregatu.

7. UWAGI

Wytyczne materiałowe

Instalować aparaty i urządzenia dobrej jakości, firm sprawdzonych na rynku krajowym, z łatwo dostępnym serwisem.

Wytyczne wykonawcze

Instalacje oświetleniowe i gniazd wtyczkowych w agregatorni wykonać przewodami kabelkowymi w rurkach lub listwach instalacyjnych natynkowych.

Podłączenie urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producentów, wyłonionych w drodze przetargu.

Uwagi końcowe:

- a) Instalacje należy wykonywać zgodnie z wymaganiami przepisów i norm, w pierwszej kolejności zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, następnie zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych oraz pozostałych norm.
- b) Przy wykonywaniu instalacji należy zachować koordynację z innymi branżami.
- c) Projekt został przygotowany, w oparciu o dane otrzymane od poszczególnych branż. Z uwagi na możliwe zmiany urządzeń technologicznych, w stosunku do przyjętych w projekcie, należy instalacje zasilającą dostosować do konkretnego typu urządzenia wybranego przez Inwestora. W tej sytuacji dokumentacja musi być skorygowana i dostosowana do ostatecznie przyjętego urządzenia, a odpowiedzialny za wprowadzenie zmian jest autor zmiany urządzenia.
- d) Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy budowie instalacji elektrycznych muszą posiadać wymagane przez aktualne przepisy: atesty i/lub deklaracje lub certyfikaty zgodności z normami albo z aprobatami technicznymi.
- e) Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych należy ustalać szczegółowe zasady ich prowadzenia z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.
- f) Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać wymagane przepisami i normami badania, próby i pomiary pomontażowe, w szczególności: natężenia oświetlenia ogólnego i awaryjnego, ciągłości połączeń wyrównawczych, rezystancji izolacji, skuteczności samoczynnego wyłączania oraz prawidłowości zamontowania i działania wyłączników różnicowoprądowych.
- g) Po zakończeniu prac należy przekazać użytkownikowi dokumentację powykonawczą, plany i schematy z naniesionymi zmianami, instrukcje obsługi i inne wymagane przez użytkownika

dokumenty. Ilość egzemplarzy, zawartość dokumentów towarzyszących dokumentacji powykonawczej i ich formę należy ustalić przed rozpoczęciem prac.

- h) Linie kablowe do poszczególnych budynków należy prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- i) Wprowadzenia kabli do budynków wykonać jako gazo i wodo szczelne.
- j) Wykonawca winien stosować się do uzgodnień z Inwestorem, do uwag zawartych w projekcie, a prace prowadzić w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora.
- k) Teren, po wykonaniu prac budowlanych, doprowadzić do stanu pierwotnego.
- l) Po zakończeniu prac należy dostarczyć 3 egzemplarz dokumentacji powykonawczej do działu eksploatacji Politechniki Gdańskiej. Dokumentacja powinna zawierać szczegółowe schematy połączeń wewnątrz stacji kontenerowej oraz schemat i opis sterowania systemem.**