

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

zadanie pn.:

**„Modernizacja systemów zasilania gwarantowanego 48 VDC
oraz 230 VAC w Oddziale w Legnicy”**

Oznaczenie sprawy:

X Andrzej Czuchraj

Sporządził: Podpisany przez: Czuchraj Andrzej

29.05.2025

X Ryszard Górski

Akceptacja: Podpisany przez: Górski Ryszard

Uwaga: Niniejszy opis przedmiotu zamówienia nie stanowi gotowego rozwiązania technicznego, ale jest materiałem określającym zakres przyszłego zadania umożliwiającym wykonanie prawidłowej wyceny i projektu.

1 PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest: dostawa, montaż, podłączenie oraz uruchomienie na obiektach systemów zasilania 48 VDC oraz systemów zasilania gwarantowanego 230 VAC. Przeprowadzenie prób i testów, wykonanie pomiarów oraz dokumentacji powykonawczej

2 Etapy realizacji przedmiotu zamówienia.

- Przeprowadzenie wizji lokalnej w miejscach wykonywania prac, zapoznanie się z uwarunkowaniami budowlanymi.
- Wykonanie i zatwierdzenie dokumentacji technicznej szaf wyposażonych w urządzenia zasilające 48 VDC oraz 230 VAC.
- Zabudowa szaf zasilania 48 VDC oraz 230 VAC w poszczególnych lokalizacjach opisanych poniżej, w punkcie nr 3.
- Dostawa paneli dystrybucji napięć opisanych w punkcie 6.
- Uruchomienie urządzeń.
- Uruchomienie sygnalizacji do systemu SCADA.
- Wykonanie pomiarów powykonawczych.
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej.
- Przeprowadzenie szkolenia dla 3 osób w zakresie eksploatacji zamontowanych urządzeń.
- Likwidacja starych urządzeń zgodnie z opisem zawartym w punkcie nr 4.

Wykonawca zobowiązany jest zrealizować zamówienie „pod klucz”, w trybie „zaprojektuj i zbuduj”.

Dostawa wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do należytego wykonania przedmiotu zamówienia jest w gestii Wykonawcy.

3 Zakres prac na poszczególnych obiektach.

- Stacja 400/110 kV Czarna w miejscowości Czarniec – zabudowa systemu zasilania gwarantowanego 230 VAC o mocy minimum 2x4kVA. System zabudowany w jednej szafie telekomunikacyjnej.
- Stacja 110/20 kV Górka w miejscowości Legnica – zabudowa systemu zasilania 48 VDC.

- Stacja 110/20 kV Chojnów Strefa w miejscowości Chojnów – zabudowa systemu zasilania gwarantowanego 230 V GW.
- Stacja 110/20 kV Gromadka w miejscowości Gromadka – zabudowa systemu zasilania 48 VDC.
- Stacja 110/20 kV Prochowice w miejscowości Prochowice – zabudowa systemu zasilania gwarantowanego 230 V GW.
- Stacja 110/20 kV Staszica w miejscowości Lubin – zabudowa systemu zasilania gwarantowanego 230 V GW.
- Stacja 110/20 kV Złotoryja w miejscowości Złotoryja – zabudowa systemu zasilania gwarantowanego 230 V GW.
- Stacja 110/20 kV Przemków w miejscowości Przemków – zabudowa systemu zasilania gwarantowanego 230 V GW.
- Stacja 110/20 kV Konrad w miejscowości Iwiny – zabudowa systemu zasilania gwarantowanego 230 V GW.
- Stacja 110/20 kV Paszowice w miejscowości Paszowice – zabudowa systemu zasilania 48 VDC

4 Wymagania dotyczące systemu zasilania 48V

4.1. Wymagania dotyczące szafy:

- 4.1.1. Szafa standardu 19" :
 - z drzwiami metalowymi, perforowanymi z przodu, z tyłu drzwi pełne otwierane,
 - z cokołem i włókniną w spodzie szafy,
 - moduł wentylacyjny sterowany termostatem,
 - listwy zaciskowe, komplet linek uziemiających, listwy uziemiające, itp.
 - wymiary szafy 600x600mm ,wysokość 42U lub 45U.
- 4.1.2. Całość szafy okablowana przewodem miedzianym linkowym w izolacji zgodnie z normą PN - 87/E - 90050.
- 4.1.3. Okablowanie do podłączenia baterii 48VDC.
- 4.1.4. Wyposażenie w ochronnik przepięciowy.
- 4.1.5. Szafa ma posiadać protokół z testów fabrycznych.
- 4.1.6. Oznaczenie szafy znakami CE.
- 4.1.7. Osłonięcie niewykorzystywanych przestrzeni szafy.
- 4.1.8. Rozdzielnica z zabezpieczeniami na 10 odpływów wyposażona w wyłączniki samoczynne 2 biegunowe wyposażone w styki sygnalizacyjne:
 - - 3 szt. 6 A charakterystyka B
 - - 4 szt. 10 A charakterystyka B
 - - 3 szt. 16 A charakterystyka B

- 4.1.9. Wszystkie obwody odpływowe powinny być wyprowadzone na listwę zaciskową.
- 4.1.10. Zaciski wyjściowe powinny być dostosowane do śrubowego przyłączania przewodów i żył kabli.
- 4.1.11. Zaciski powinny być zlokalizowane w sposób umożliwiający dogodne przyłączanie przewodów i kabli.
- 4.1.12. Zaciski dla obwodów z napięciem roboczym większym niż 250 V powinny być osłonięte dla uniknięcia bezpośredniego kontaktu.
- 4.1.13. Wszystkie styki sygnalizacyjne wyprowadzone na listwy zaciskowe.

4.2. Wymagania dotyczące siłowni 48V:

Siłownia powinna być zbudowana w sposób modułowy. Wymagany prąd wyjściowy powinien być dzielony na nie więcej niż trzy jednakowe moduły pracujące na wspólne szyny wyjściowe z jednakowym obciążeniem przy założeniu redundancji. Ilość modułów prostownikowych powinna wynosić $n+1$ gdzie $n=2$ jest liczbą modułów wystarczającą do pokrycia zapotrzebowania na prąd znamionowy. Poszczególne moduły prostownikowe powinny mieć – każdy moduł - niezależne zasilanie jednofazowe z równomiernym rozdziałem faz pomiędzy prostowniki. Konstrukcja siłowni powinna zapewniać możliwość rozbudowy siłowni o co najmniej dwa moduły prostownikowe.

Siłownia musi posiadać podwójne niezależne zasilanie, zasilanie podstawowe 230/400 VAC, zasilanie rezerwowe 220 VDC.

Obwody wejściowe i wyjściowe siłowni powinny być zabezpieczone bezpiecznikami lub wyłącznikami samoczynnymi. Obwody bateryjne muszą być zabezpieczone bezpiecznikami, przy czym zabezpieczenie to może być zabezpieczeniem głównym współpracującej baterii akumulatorów. Obwody wejściowe i wyjściowe powinny być zabezpieczone, co najmniej od:

- zwarć i przeciążeń
- wzrostu napięcia powyżej 57 V (tylko obwody wyjściowe DC)
- obniżki napięcia poniżej 40,5 V (tylko obwody wyjściowe DC)

Dostawca powinien dostarczyć karty katalogowe modułów/siłowni potwierdzające parametry. Zmawiający ma prawo sprawdzić parametry dostarczonego urządzenia na koszt Dostawcy (w przypadku podejrzenia o niezetelność.)

4.2.1 Wymagania środowiskowe

- Minimalna temperatura w pomieszczeniu +5 °C
- Maksymalna temperatura w pomieszczeniu +40 °C
- Temperatura przechowywania -5 ÷ +40 °C
- Wilgotność względna do 95%
- Wysokość npm. do 1000 m

4.2.2. Parametry wejściowe

- Napięcie znamionowe 1 ~400/230 V (3 x ~230 V)
- Dopuszczalne zmiany napięcia wejściowego od + 10% do - 15% U_n

- Częstotliwość znamionowa 50 Hz ; +/- 5%
- Znamionowy współczynnik mocy min. 0,95
- Napięcie znamionowe 2 - 220 VDC (bateria stacyjna).

4.2.3. Parametry wyjściowe

- Moc siłowni co najmniej 3000W
- Napięcie znamionowe =48 V z uziemionym biegunem dodatnim
- Dopuszczalne zmiany napięcia wyjściowego $40,5 \div 57V$
- Stabilizacja napięcia +/- 1% odpowiednio 200 mV w zakresie częstotliwości do 300 Hz oraz 12 mV w zakresie częstotliwości powyżej 300 Hz.
- Wartość skuteczna tętnień prądu wyrażona w mA max. 0,05 QN (pojemności znamionowej)
- Wartość psofometryczna tętnień napięcia max. 2 mV

4.2.4. Parametry ogólne

- Izolacja galwaniczna wejście/wyjście min. 2,5 kV
- Sprawność siłowni min. 95% dla prądu obciążenia w zakresie min. od 50% do 100% wartości znamionowej
- Siłownia przystosowana do montażu w szafie rack 19".
- Siłownia wyposażona w sterownik z panelem wyświetlacza.
- Siłownia wyposażona w rozłącznik głębokiego rozładowania.
- Alarmy jako styki bezpotencjałowe przekaźników.
- Siłownia musi realizować kompensację temperaturową napięcia buforowania w zakresie pracy baterii.
- Siłownia musi posiadać moduł zdalnego nadzoru poprzez sieć Ethernet, ze stroną www obrazującą stan i parametry pracy.
- Wymagany zakres temperatury pracy siłowni: od -30°C do +70°C

4.2.5 Układ sterowania siłowni

Obwody sterownicze prostowników powinny gwarantować pewną i niezawodną ich pracę. Obwody sterownicze powinny być tak wykonane, aby uszkodzenia lub zakłócenia wewnętrzne w jednym prostowniku nie powodowały przedostawania się do obwodu wyjściowego zakłóceń, lecz powodowały odłączenie modułu prostownikowego od układu wyjściowego. Odłączenie uszkodzonego modułu nie powinno spowodować żadnych zakłóceń w pracy całego systemu.

Siłownia musi posiadać moduł komunikacyjny z interfejsem ethernetowym dla zdalnego komputerowego nadzoru z wykorzystaniem sieci Ethernet. Oprogramowanie modułu komunikacyjnego musi posiadać zaimplementowane protokoły WWW i SNMP. Zarządzanie pracą siłowni musi być dostępne z poziomu przeglądarki WWW poprzez protokół https..

4.2.6 Pomiary

Siłownia ma posiadać analogowy lub cyfrowy woltomierz i amperomierz o odpowiednim zakresie do opomiarowania obwodu wyjściowego i baterijnego.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny znajdować się na frontowej elewacji siłowni w pobliżu urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych.

4.2.7 Sygnalizacja

Sygnalizacja lokalna powinna obejmować co najmniej następujące sygnały;

- załączenie siłowni i każdego z modułów
- poziom napięcie sieci zasilającej AC w dopuszczalnych granicach
- brak zasilania AC na wejściu i w każdym module
- uszkodzenie wewnętrzne modułu prostownikowego
- obniżenie napięcia wyjściowego (alarmowe)
- wyłączenie automatyczne przy wzroście napięcia wyjściowego

Sygnalizacja powyższa może być zrealizowana na lampkach diodowych i powinna być zlokalizowana na frontowej elewacji siłowni w pobliżu urządzeń sterowniczych i pomiarowych. Obwody sygnalizacji zdalnej powinny być wyprowadzone na łączówkę (zaciski wyjściowe) siłowni i powinny obejmować co najmniej następujące sygnały:

- załączenie siłowni
- sprawność sieci zasilającej AC
- brak zasilania AC
- sprawność sieci zasilającej DC
- brak zasilania DC
- uszkodzenie wewnętrzne

Każdy z powyższych sygnałów, powinien być dostępny na niezależnych zestykach przełączalnych przekaźnika, wyprowadzonych na łączówkę prostownika. Osobno winny być dostępne co najmniej dwa sygnały zbiorcze, aby można było sygnalizację odebrać na dwóch różnych napięciach sygnalizacyjnych. Obwody sygnalizacji zdalnej powinny być wykonane na przekaźnikach, których zestyki posiadają następujące parametry:

- napięcie znamionowe - 220 VDC/VAC
- prąd obciążenia ciągłego - minimum 5,0 A
- zdolność łączeniowa- obwody AC - minimum 2,0 A
- zdolność łączeniowa- obwody DC - minimum 2,0 A (obciążenie nieindukcyjne)
- zdolność łączeniowa- obwody DC - minimum 0,2 A (obciążenie indukcyjne)

5 **Wymagania dotyczące systemu zasilania gwarantowanego 230 VAC**

System o mocy minimum 4 kVA zabudowany w szafie teleinformatycznej, pracujący z baterią stacyjną 220VDC.

5.1. **Wymagania dotyczące szafy:**

5.1.1. Szafa standardu 19" :

- z drzwiami perforowanymi z przodu, z tyłu drzwi pełne otwierane,
- z cokołem i włókniną w spodzie szafy,
- moduł wentylacyjny sterowany termostatem,
- listwy zaciskowe, komplet linek uziemiających, listwy uziemiające, itp.
- wymiary szafy 600x600mm ,wysokość 42U lub 45U.

- 5.1.2. Całość szafy okablowana przewodem miedzianym linkowym w izolacji zgodnie z normą PN - 87/E - 90050.
- 5.1.3. Wyposażenie w ochronnik przepięciowy.
- 5.1.4. Szafa ma posiadać protokół z testów fabrycznych.
- 5.1.5. Oznaczenie szafy znakami CE.
- 5.1.6. Osłonięcie niewykorzystywanych przestrzeni szafy.
- 5.1.7. Rozdzielnica z zabezpieczeniami na 15 odpywów wyposażona w wyłączniki samoczynne 2 biegunowe wyposażone w styki sygnalizacyjne:
 - - 5 szt. 6 A charakterystyka B
 - - 5 szt. 10 A charakterystyka B
 - - 5 szt. 16 A charakterystyka B
- 5.1.8. Wszystkie obwody odpywowe powinny być wyprowadzone na listwę zaciskową.
- 5.1.9. Zaciski wyjściowe powinny być dostosowane do śrubowego przyłączania przewodów i żył kabli.
- 5.1.10. Zaciski powinny być zlokalizowane w sposób umożliwiający dogodne przyłączanie przewodów i kabli.
- 5.1.11. Zaciski dla obwodów z napięciem roboczym większym niż 250 V powinny być osłonięte dla uniknięcia bezpośredniego kontaktu.
- 5.1.12. Wszystkie styki sygnalizacyjne wyprowadzone na listwy zaciskowe.

5.2. Wymagania dotyczące falownika 220VDC/230 VAC:

Falownik powinien być zbudowany w sposób modułowy. Wymagany prąd wyjściowy powinien być dzielony na nie więcej niż trzy jednakowe moduły pracujące na wspólne szyny wyjściowe z jednakowym obciążeniem przy założeniu redundancji. Konstrukcja powinna zapewniać możliwość rozbudowy o co najmniej dwa moduły.

Obwody sterownicze powinny gwarantować pewną i niezawodną ich pracę. Obwody sterownicze powinny być tak wykonane, aby uszkodzenia lub zakłócenia wewnętrzne w jednym module nie powodowały przedostawania się do obwodu wyjściowego zakłóceń, lecz powodowały odłączenie modułu od układu wyjściowego. Odłączenie uszkodzonego modułu nie powinno spowodować żadnych zakłóceń w pracy całego systemu. Następujące funkcje sterownicze powinny być dostępne i zrealizowane na odrębnych sterownikach, przełącznikach lub pokrętlach:

- załączenie/wyłączenie
- przełączanie na by-pass wewnętrzny
- przełączanie na by-pass serwisowy.

Wszystkie powyższe funkcje powinny być dostępne poprzez aparaturę sterowniczą zlokalizowaną na frontowej elewacji falownika.

Falownik musi posiadać moduł komunikacyjny z interfejsem ethernetowym dla zdalnego komputerowego nadzoru z wykorzystaniem sieci Ethernet. Oprogramowanie modułu komunikacyjnego musi posiadać zaimplementowane protokoły WWW i SNMP. Zarządzanie pracą siłowni musi być dostępne z poziomu przeglądarki WWW poprzez protokół https.

5.2.1. Wymagania środowiskowe

- Minimalna temperatura w pomieszczeniu +5 °C
- Maksymalna temperatura w pomieszczeniu +40 °C
- Temperatura przechowywania -5 ÷ +40 °C
- Wilgotność względna do 95%
- Wysokość npm. do 1000 m

5.2.2. Parametry wejściowe

- Napięcie znamionowe DC 220V.
- Dopuszczalne zmiany napięcia wejściowego od + 10% do - 15% U_n
- Napięcie znamionowe AC 230V.
- Dopuszczalne zmiany napięcia wejściowego od + 10% do - 15% U_n
- Częstotliwość znamionowa 50 Hz ; +/- 5%
- Znamionowy współczynnik mocy min. 0,95

5.2.3. Parametry wyjściowe

- Moc co najmniej 4kVA
- Napięcie znamionowe 230 VAC
- Kształt napięcia wyjściowego – sinusoida
- Dopuszczalne zmiany napięcia wyjściowego +/- 5%

5.2.4. Parametry ogólne

- Obwody wejściowe DC i AC powinny być zabezpieczone bezpiecznikami lub wyłącznikami samoczynnymi.
- Maksymalny prąd zwarciový nie powinien być mniejszy niż 400% I_n .
- Sprawność falownika powyżej 95%.
- Współczynnik szczytu (crest factor) 3:1.
- Przeciężalność falownika przy dostępnym bypasie - 150 % przez 1 minutę.
- Przeciężalność falownika przy dostępnym bypasie - 125 % przez 5 minut.
- Wykonanie rack 19" do montażu szafowego.
- Zasilacz wyposażony w panel wyświetlacza i nastaw.
- Zasilacz wyposażony w styki bezpotencjałowe alarmów.
- Zasilacz wyposażony w wewnętrzny bypass.
- Zasilacz musi posiadać moduł zdalnego nadzoru poprzez sieć Ethernet, ze stroną www obrazującą stan i parametry pracy, poprzez protokół https.
- Łącznik statyczny (bypass elektroniczny).
- Ręczny bypass serwisowy w oparciu o bezprzerwowý łącznik.

5.2.5. Sygnalizacja

Sygnalizacja lokalna powinna obejmować co najmniej następujące sygnały;

- pracę falownika i każdego z modułów
- brak zasilania AC na wejściu i w każdym module

- brak zasilania DC lub obniżenie napięcia na baterii (alarmowe)
- uszkodzenie wewnętrzne modułu prostownikowego
- przeciążenie falownika

Sygnalizacja powyższa może być zrealizowana na lampkach diodowych i powinna być zlokalizowana na frontowej elewacji. Obwody sygnalizacji zdalnej powinny być wyprowadzone na łączówkę (zaciski wyjściowe) siłowni i powinny obejmować co najmniej następujące sygnały:

- praca falownika
- brak zasilania AC
- brak zasilania DC lub obniżenie napięcia
- uszkodzenie wewnętrzne
- przeciążenie falownika

Każdy z powyższych sygnałów, powinien być dostępny na niezależnych zestykach przełączalnych przekaźnika, wyprowadzonych na łączówkę prostownika. Osobno winny być dostępne co najmniej dwa sygnały zbiorcze, aby można było sygnalizację odebrać na dwóch różnych napięciach sygnalizacyjnych. Obwody sygnalizacji zdalnej powinny być wykonane na przekaźnikach, których zestyki posiadają następujące parametry:

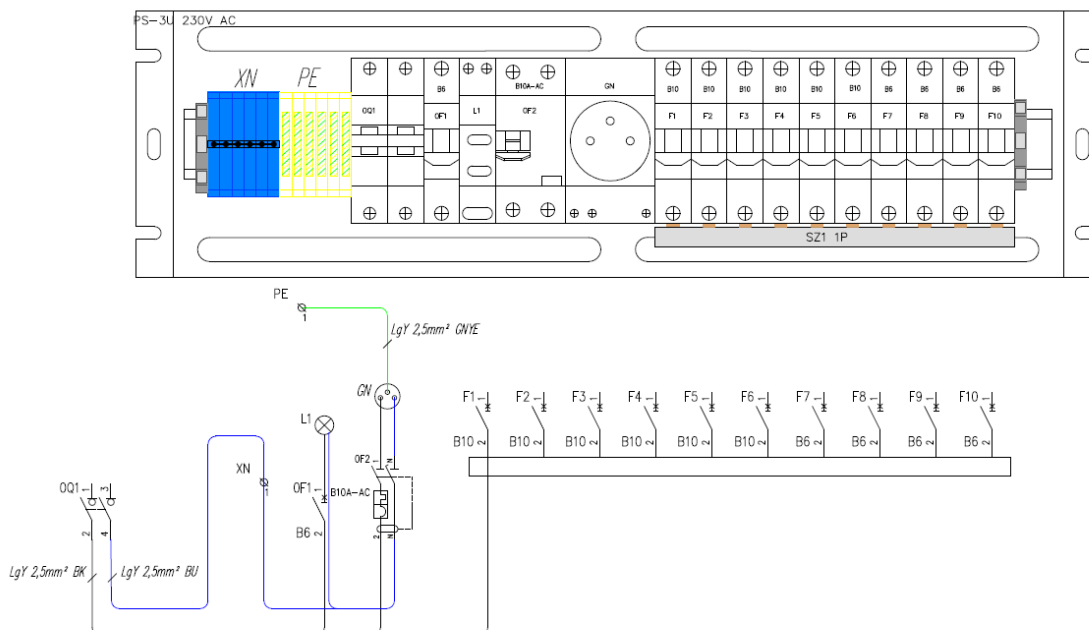
- napięcie znamionowe - 220 VDC/VAC
- prąd obciążenia ciągłego - minimum 5,0 A
- zdolność łączeniowa - obwody AC - minimum 2,0 A
- zdolność łączeniowa - obwody DC - minimum 2,0 A (obciążenie nieindukcyjne)
- zdolność łączeniowa - obwody DC - minimum 0,2 A (obciążenie indukcyjne)

6 Panele dystrybucji napięć.

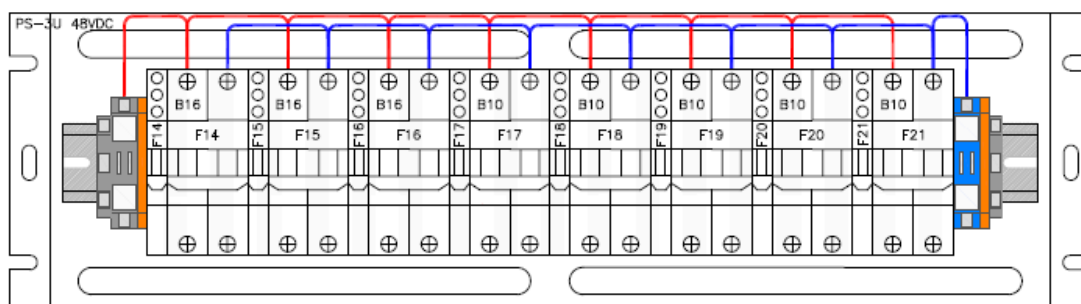
Dostawa dodatkowych paneli dystrybucji napięć do zabudowy w szafach telekomunikacyjnych 19".

- Panel dystrybucji napięcia zmiennego 230 VAC.

Dostawa 20 sztuk paneli dystrybucji napięcia zmiennego według poniższego, przykładowego schematu:



- Panel dystrybucji napięcia stałego 48VDC.
- Dostawa 10 sztuk paneli dystrybucji napięcia stałego według poniższego, przykładowego schematu:



7 WYMAGANIA OGÓLNE

Wymagania dotyczące dokumentacji powykonawczej

- Dokumentacja projektowa powinna zawierać:
- Dokumentację techniczną szafy, schemat ideowy.
- Dokumentację eksploatacyjną siłowni 48V.
- Dokumentację eksploatacyjną systemu zasilania 230 VAC
- Rysunki winny być wykonane w sposób czytelny.
- Opracowaną dokumentację należy dodatkowo przekazać w wersji elektronicznej w formacie umożliwiającym edycję, a rysunki na płycie CD w formacie umożliwiającym edycję w programie AutoCAD.

Dokumentację na etapie projektowania należy uzgadniać z:

- TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Legnicy.