

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**  
**„Dostawa sprzętu serwerowego dla serwerów AI/ML”**  
**– numer postępowania: FH/02/11/23**

**CZĘŚĆ NR 1 – Doposażenie serwerów ogólnego przeznaczenia do obliczeń AI/ML  
w zasilanie centralny zasilacz awaryjny**

**SYSTEM ZASILANIA GWARANTOWANEGO 20 kVA**

Do zasilania odbiorów krytycznych wymagających ciągłego zasilania przewidziano bezprzerwowo pojedynczy zasilacz UPS o mocy wyjściowej 60 kVA, który zapewni podtrzymanie zasilania podczas zaników napięcia i do czasu rozruchu agregatu prądotwórczego. Zadaniem Wykonawcy będzie dostawa, instalacja i konfiguracja zasilacza zgodnie z poniżej opisanymi minimalnymi parametrami technicznymi.

System zasilania gwarantowanego będzie półprzewodnikowym zasilaczem bezprzerwowym (UPS) przystosowanym do pracy ciągłej współpracujący z baterią akumulatorów zapewniającą autonomię dla mocy 48 kW nie mniejszą niż 9 minut w temperaturze 25°C. Zasilacz UPS będzie wykonany w technologii beztransformatorowej o podwójnej konwersji zapewniając najwyższą jakość napięcia wyjściowego (klasa VFI-SS-111). Akumulatory o żywotności 10-12 lat wg EUROBAT będą umieszczone wewnątrz zasilacza UPS.

Zasilacz UPS będzie współpracował z systemem zasilania obiektu oraz zaprojektowanymi rozdzielniami niskiego napięcia zapewniając wysokiej jakości dystrybucję energii na potrzeby obciążeń o znaczeniu krytycznym. Odpowiednie przygotowanie zasilania tj, okablowania zasilającego wejściowego oraz wyjściowego z UPSa, sygnałowego oraz wszelkie niezbędne prace będą przygotowane przez Zamawiającego.

Produkt będzie posiadać znak CE potwierdzający zgodność z następującymi dyrektywami europejskimi:

- Dyrektywa niskonapięciowa: 2014/35/EU
- Dyrektywa dotycząca kompatybilności elektromagnetycznej: 2014/30/EU

Dobry zasilacz UPS będzie posiadał świadectwa zgodności ze zharmonizowanymi normami oraz dyrektywami dotyczącymi zasilaczy UPS:

- EN 62040-1 (bezpieczeństwo)
- EN 62040-2, klasa C2/C3 emisja i odporność (kompatybilność elektromagnetyczna)
- EN 62040-3 (VFI-SS-111) w zakresie parametrów i metod ich badań

Zasilacz UPS będzie kompleksowym rozwiązaniem składającym się z modułów (moduł mocy, moduł bypassu statycznego, moduł sterujący i komunikacji), które umożliwiają szybką naprawę i wymianę uszkodzonego elementu, skracając dzięki temu czas naprawy (MTTR). Operacje naprawy/wymiany modułu muszą odbywać się w trybie pracy na bypassie serwisowym. Nie jest wymagana funkcjonalność HOT-SWAP dla tego typu urządzeń.

Do zasilania systemu UPS będą doprowadzone dwa pojedyncze tory zasilające, niezależne dla linii podstawowej (prostowniki) i rezerwowej (static switch).



Urządzenie ma być fabrycznie nowe i ma pochodzić z seryjnej produkcji.

Data jego wyprodukowania nie może być wcześniejsza niż 6 miesięcy przed terminem złożenia ofert.

Dostawca urządzenia ma zapewnić dostawę części zamiennych przez okres, co najmniej 10 lat od daty zakończenia produkcji oferowanego modelu urządzenia.

Wymagane jest przedłożenie kart doborowych zaproponowanych urządzeń w celu weryfikacji spełnienia założeń projektowych oferowanego modelu urządzenia.

Zasilacz UPS musi być wyposażony w:

- system zarządzania bateriami, który pozwoli na wydłużenie okresu eksploatacji baterii
- komplet przełączników: przełącznik wejścia prostownika, przełącznik wejścia bypassu, przełącznik bypassu, przełącznik wyjścia
- wejście EPO (Emergency Power Off) do podłączenia p.poż. wyłącznika prądu
- wejście informujące system o pracy z agregatu prądotwórczego
- Karta komunikacyjna w celu zdalnego monitoringu UPS, przez SNMP oraz Modbus lub BACnet, umożliwiającą pracę w dwóch protokołach równocześnie. Do karty komunikacyjnej będzie dołączony czujnik środowiskowy monitorujący wilgotność i temperaturę w pomieszczeniu UPS

### System akumulatorów

System akumulatorów dla zasilacza UPS będzie składał się z baterii typu VRLA o minimalnej żywotności 10-12 lat wg klasyfikacji EUROBAT. Do zasilacza UPS będzie podłączona dedykowana bateria akumulatorów składająca się z co najmniej 1 łańcuchów oraz co najmniej 40 akumulatorów w łańcuchu o pojemności 34 Ah i zapewniająca czas podtrzymania minimum 9 minut dla obciążenia 48 kW ze współczynnikiem mocy 0,8.

Przy doborze baterii należy uwzględnić napięcie odciążenia 1,65 VDC/ogniwo oraz temperaturę otoczenia 25°C.

Bateria będzie zainstalowana wewnątrz zasilacza UPS.

Bateria będzie zabezpieczona fabrycznie dobranym zabezpieczeniem z uwzględnieniem maksymalnych prądów rozładowania oraz starzenia się akumulatorów, chroniące baterię w przypadku zwarcia.

W pomieszczeniu akumulatorów będzie umieszczony czujnik temperatury podłączony do systemu UPS, monitorujący temperaturę pomieszczenia i regulujący napięcie buforowe baterii.

### Minimalne wymagania techniczne dla pojedynczego zasilacza UPS

WEJŚCIE			
1.1	Nominalne napięcie wejściowe	V AC	400
1.2	Zakres napięcia wejściowego przy obciążeniu nominalnym bez rozładowania akumulatorów	V AC	228 - 475
1.3	Konfiguracja wejścia		3Ph+N+PE
1.4	Częstotliwość nominalna	Hz	50/60
1.5	Zakres częstotliwości	Hz	40-70
1.6	Współczynnik mocy		0,99

1.7	Zniekształcenie prądu wejściowego (THDi) w nominalnych warunkach wejściowych i maksymalnym prądzie wejściowym: liniowe / nieliniowe	%	<3%
1.8	Nominalny prąd wejściowy	A	30
1.9	Maksymalny prąd wejściowy	A	44
<b>BATERIA</b>			
2.1	Typ		VRLA
2.2	Autonomia	min	48kW @ 9min @ 1,65 VDC/Ogniwo
2.3	Współczynnik mocy obciążenia		0,8
2.4	Żywotność		10-12 lat wg EUROBAT
2.5	Temperatura otoczenia	°C	25
2.6	Miejsce instalacji baterii		Wewnętrzna
2.7	Liczba łańcuchów baterii w pojedynczej obudowie		1
2.8	Prąd ładowania	A	25
<b>WYJŚCIE</b>			
3.1	Nominalna moc pozorna	kVA	60
3.2	Nominalna moc czynna	kW	60
3.3	Wyjściowy współczynnik mocy		1
3.4	Nominalne napięcie wyjściowe	V AC	400
3.5	Nominalna częstotliwość wyjściowa	Hz	50
3.6	Stabilność częstotliwości	%	0,25
3.7	Synchronizacja częstotliwości z bypassem	%	5
3.8	Prąd wyjściowy przy 400VAC	A	28,9
3.9	Przebieżalność 150%	min	1
3.10	Przebieżalność 125%	min	10
3.11	Przebieżalność 105%	min	60
3.12	Współczynnik szczytu		3:1
3.13	Zniekształcenie napięcia wyjściowego (THDu) przy 100% obciążeniu liniowym / nieliniowym	%	2/5
3.14	Prąd zwarcia na pracy z falownika	A	152
3.15	Czas trwania prądu zwarcowego	ms	120
3.16	Czas stabilizacji napięcia	ms	60
3.17	Stabilność napięcia zbalansowane / niezbalansowane	%	±1/±1
3.18	Przejściowy czas powrotu do stanu ustalonego napięcia wyjściowego z tolerancją ±5%.	ms	60
<b>BYPASS</b>			

4.1	Nominalne napięcie obejścia	V AC	400
4.2	Tolerancja napięcia	%	-20%, +40%
4.3	Zakres synchronizacji częstotliwości	%	0,5
4.4	Tolerancja częstotliwości	%	10
4.5	Prąd nominalny	A	28,9
4.6	Przebieżalność 150%	min	1
4.7	Przebieżalność 125%	min	5
4.8	Przebieżalność 105%		ciągła
4.9	Całka Joule'a (I <sup>2</sup> t)	A <sup>2</sup> s	1760
4.10	Wytrzymałość zwarciova	kA	0,6
<b>DANE SYSTEMOWE</b>			
5.1	Sprawność AC/AC VFI przy obciążeniu 100%	%	95.8
5.2	Sprawność AC/AC VFI przy obciążeniu 75%	%	95.7
5.3	Sprawność AC/AC VFI przy obciążeniu 50%	%	95.5
5.4	Sprawność AC/AC VFI przy obciążeniu 25%	%	94
5.5	Sprawność w trybie ECO (VFD)	%	99
5.6	Maksymalna ilość jednostek w pracy równoległej		4
5.7	Hałas w odległości 1 metra zgodnie z ISO 3746 przy pełnym obciążeniu	dB(A)	<60
5.8	Kompatybilność elektromagnetyczna		C2/C3
5.9	Stopień ochrony przy otwartych drzwiach (IP)		20
5.10	Waga	kg	700
5.11	Szerokość	mm	600
5.12	Wysokość	mm	1600
5.13	Głębokość	mm	850
5.14	Temperatura pracy bez obniżania parametrów znamionowych	°C	0 - 40
5.15	Maksymalna wysokość w trakcie pracy (nad poziomem morza)	m	1500
5.16	Wilgotność względna bez kondensacji	%	0-95
5.17	Zimny start		Wymagane
5.18	UPS modułowy tylko do celów serwisowych		Wymagane
5.19	Wejście przewodów		Od tyłu
5.20	Dostęp serwisowy		Od przodu
5.21	Chłodzenie		Od przodu to tyłu
<b>ZGODNOŚĆ Z NORMAMI</b>			

6.1	Bezpieczeństwo	IEC 62040-1
6.2	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	IEC 62040-2
6.3	Wykonanie i parametry wg	IEC EN 62040-3 (VFI-SS-111)
<b>KOMUNIKACJA</b>		
7.1	Gniazda	1 gniazdo na karty komunikacyjne
7.2	Karty Komunikacyjne	Karta SNMP – na wyposażeniu UPSa, MODBUS, BACNET
7.3	Gwarancja	Min. 24 miesiące

Przed instalacją systemu zasilania gwarantowanego, należy przeprowadzić inwentaryzację instalacji elektrycznej Zamawiającego, aby zapewnić właściwe działanie tego systemu w razie zaniku zasilania zewnętrznego, zgodnie z opisem poniżej:

Pierwszym krokiem jest przygotowanie i planowanie inwentaryzacji. Należy wspólnie z Zamawiającym ustalić cele i zakres pracy oraz przygotować odpowiednią dokumentację techniczną, taką jak schematy budynku, plany instalacji oraz dane dotyczące istniejącego sprzętu elektrycznego (o ile coś istnieje)

Inwentaryzacja rozpoczyna się od dokładnej inspekcji wizualnej instalacji elektrycznej. Osoba odpowiedzialna za inwentaryzację ocenia stan i jakość przewodów, zabezpieczeń, gniazd elektrycznych, aparatury i innych elementów instalacji. Sprawdza się, czy nie występują widoczne uszkodzenia, luźne połączenia czy nieprawidłowości.

Następnie przeprowadza się pomiary elektryczne, takie jak napięcie, prąd, rezystancja. To pozwala na ocenę wydajności instalacji oraz wykrywanie ewentualnych problemów z nią związanych. Zakres do ustalenia ponieważ wymaga włączeń poszczególnych obwodów. Z pomiarów przygotowuje odpowiedni raport.

Każdy element instalacji elektrycznej powinien być dokładnie sfotografowany w celu stworzenia wizualnej dokumentacji. Fotografie mogą być używane do późniejszego porównywania i analizy stanu instalacji.

Na podstawie zebranych danych elektryk dokonuje oceny stanu technicznego instalacji elektrycznej. Ocenia się również zgodność z obowiązującymi przepisami budowlanymi i normami bezpieczeństwa.

Po zakończeniu inwentaryzacji tworzy się szczegółową dokumentację zawierającą wyniki inspekcji wizualnej, pomiary, fotografie oraz wszelkie uwagi i wnioski. Dokumentacja ta jest ważnym źródłem informacji dla właścicieli, zarządców lub pracowników odpowiedzialnych za instalację elektryczną.

Na podstawie wyników inwentaryzacji należy sporządzić raport gdzie będą określone rekomendacje i zalecenia dotyczące ewentualnych napraw, modernizacji lub ulepszeń instalacji elektrycznej.



Na bazie raportu i rekomendacji z audytu należy przygotować dokumentację projektową modernizacji instalacji elektrycznej sporządzoną przez uprawnionego projektanta

W dokumentacji należy zamieścić zestawienie materiałów oraz usług a na bazie tych danych należy przygotować kosztorys inwestorski, który określa z jakim kosztem inwestycji należy się liczyć na etapie realizacji i tutaj dokonywać ewentualnych korekt aby dopasować zakres przebudowy do możliwości finansowych.

### **Listwy zasilające PDU**

Do każdej z szaf w serwerowni Zamawiającego należy w ramach zadania dostarczyć oraz zainstalować min 2 listwy PDU (łącznie 6 szt. ) o poniższej minimalnej specyfikacji:

1. Typ gniazda wejściowego: (1) IEC C13
2. Nominalne napięcie wejściowe (V): 230V
3. Typ(y) gniazd wyjściowych:
  - a. IEC C13 – 20 szt.
  - b. IEC C19 – 4 szt.
4. Napięcie wyjściowe (V): 230V
5. Maksymalny całkowity pobór prądu (A): 16
6. Maksymalny prąd w linii (A): 10
7. Moc maksymalna (kW): 3,6kW
8. Blokada wtyczki: Tak
9. Gwarancja producenta: 3-letnią gwarancja, którą można automatycznie i bezpłatnie przedłużyć do 5 lat, jeśli produkt zostanie zarejestrowany w ciągu 120 dni od zakupu.
10. Zestaw pionowego wspornika montażowego na wyposażeniu
11. Długość przewodu zasilania (m): min. 1m
12. Możliwość montażu w szafie rack 19: Tak

Przygotowanie przyłączy zasilania dla listew PDU w szafach po stronie Zamawiającego

### **CZĘŚĆ NR 2 - Czujniki środowiskowe do kontrolowania parametrów serwerów obliczeniowych i macierzy oraz ich otoczenia**

Czujniki środowiskowe do kontrolowania parametrów serwerów obliczeniowych i macierzy oraz ich otoczenia

#### **1. System monitoringu parametrów środowiskowych**

W pomieszczeniu serwerowni należy wykonać (dostarczyć, zainstalować i skonfigurować) system monitoringu parametrów środowiskowych do monitorowania kluczowych dla bezpieczeństwa parametrów pracy infrastruktury IT oraz informowania (np. poprzez e-mail, SMS, SNMP) o zaistniałych sytuacjach awaryjnych związanych np. z: temperaturą, wilgotnością, zadymieniem, zalaniem, o minimalnych poniższych parametrach:

## 1. Jednostka centralna - 1 szt.

DANE TECHNICZNE;	
Monitoring IP	Web, SNMP, SMS
Zarządzanie	3 poziomy uprawnień dostępu
INTERFEJS I OBSŁUGIWANE PROTOKOŁY	
Interfejs	Dostęp za pomocą przeglądarki internetowej
LAN	Ethernet 10/100Mbit
Protokoły sieciowe	HTTP; HTTPS; DynDNS; SSL; SNMP v1, v2c, v3; SMTP; FTP; Syslog; RADIUS; OpenVPN
OS	Linux 5.40
Procesor	SAM9X60 600MHz
RAM	128MB
Oprogramowanie	wbudowane oprogramowanie do przetwarzania zdarzeń
Powiadomienia	FTP, Syslog, SMTP lub SNMP, SMS
Minimalna ilość odbiorców e-mail	20
Minimalna ilość odbiorców SMS	20
Ping	Wbudowany ping
Sygnalizacja	CAN, ACT, E1, E2, Error, Relays R1 i R2
Zegar	Wbudowany zegar z funkcją synchronizacji czasu
Watchdog	Wbudowany watchdog
Minimalna ilość czujników	150
Minimalna ilość elementów	1000
PARAMETRY FIZYCZNE	
Zasilanie/wejścia napięciowe	IEC C14 90-240V 1A bezpiecznik lub DC (24V/48V)
Pobór mocy	10W
Parametry zasilania	wbudowany woltomierz
WEJŚCIA / WYJŚCIA	
Ethernet	100Mbit
USB	USB 2.0 Typ A
Mini USB AB	USB 2.0 HS
Wejście analogowe	8x6P6C do podłączenia 8 czujników analogowych
Wejścia CAN	1x6P6C do podłączenia max 32 czujników CAN lub modułów rozszerzenia na magistrali (powyżej 12 czujników dopuszcza się regenerowanie sygnału za pomocą dodatkowych modułów zasilania CAN). Zabezpieczenie przeciwzwarcie każdej linii
Wyjście alarmowe	2 porty 12Vx 0.25A na sygnalizatory alarmowe
Wyjścia przekaźnikowe	2 porty (max 10A)
Styki bezpotencjałowe	16 wbudowanych wejściowych
POZOSTAŁE	
Zewnętrzna pamięć	Karta SD o pojemności m.in. 4/8/16/32 GB (do np. przechowywania logów)
Instalacja	Szafa 19"
Wymiary (WxHxD)	440mm x 44mm x 90mm
Waga netto	1,5 kg
Temperatura pracy	Min. -10° C - Max. 80° C

Zawartość opakowania	Jednostka, kabel sieciowy C13, kabel RJ45, instrukcja obsługi, wtyk 3.81mm, 4 samoprzylepne gumowe nóżki, uchwyty do montażu w rack 19"
Gwarancja	36 miesięcy

## 2. Czujnik dymu, wilgotności i temperatury – 4 szt.

Specyfikacja techniczna	
Wrażliwość	0,05 - 0,2 db/m
Czas reakcji	10 sec
Zakres pomiaru temperatury	-40 ÷ 100°C
Dokładność pomiarów	±0.4°C w zakresie -10 to 85 °C
Zakres pomiaru wilgotności	5 - 95%RH
Dokładność pomiarów	± 3% RH w zakresie 0 to 80%
Maksymalna odległość od jednostki	225m
Inne cechy	
Instalacja	W dolnej części jest otwór Ø 5 mm do mocowania czujnika na uchwyt
Podłączenie	Możliwość podłączenia za pomocą kabla RJ-12 do CAN wejścia każdej jednostki sterującej lub do CAN wyjścia innego czujnika. Określenie rodzaju czujnika i połączenie następuje automatycznie. System pozwala na podłączenie kilku czujników do liniowego układu. W tym celu każdy czujnik został wyposażony w dwa gniazda RJ-12 wejścia i wyjścia
Skład zestawu	Czujnik, kabel RJ-12 (2m), dwie śrubki 4,8×16mm, dwie śrubki M5 i dwie nakrętki, uchwyt, dwustronna naklejka
Waga	310g
Wymiary (SWH)	Ø100×4

## 3. Analogowy czujnik zalania – 1 szt.

Podłączenie	Możliwość podłączenia za pomocą kabla RJ-11 do każdej jednostki sterującej. Określenie rodzaju czujnika i połączenie następuje automatycznie. Na końcu czujnika należy podłączyć 2-żyłowy kabel detekcyjny VT-WLC
Maksymalna odległość od kontrolera	100m
Maksymalna długość toru kabla detekcyjnego	225m
Waga netto	60g
Wymiary	60×18×18mm
Zawartość opakowania	czujnik, przyłącze 6P4C 2m, adapter, dwustronna naklejka, śrubka