**Załącznik nr 1 do SWZ OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**I. Ogólny opis przedmiotu zamówienia**

1. Przedmiotem zamówienia jest wybudowanie i uruchomienie dwóch instalacji fotowoltaicznych oraz magazynu energii w budynkach MPEC Sp. z o.o. przy Słonecznej 46 w Olsztynie zgodnie z projektem i warunkami przyłączenia Energa Operator S.A.
2. Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej o mocy 43,29kW na dachu budynku warsztatowego B-03 Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Cieplnej Sp. z o.o przy ul. Słonecznej 46, 10-710 Olsztyn.
3. Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż i uruchomienie akumulatorowego magazynu energii elektrycznej w budynku A-01 (biurowiec). Magazyn energii trójfazowy, wysokonapięciowy o pojemności nominalnej 34,8kWh. Akumulatory magazynu energii zostaną wykonane w oparciu o technologię LFP litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO4).
4. Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż i uruchomienie instalacji fotowoltaicznych o mocy 73,125kW na dachu budynku warsztatowym C-03 Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Cieplnej Sp. z o.o przy ul. Słonecznej 46, 10-710 Olsztyn.
5. Wykonawca przedłuży i przełoży następujące kable nN:

* z rozdzielnicy RGNN1 z pola Q13.1 kabel zasilający rozdzielnicę RW1 w budynku warsztatowym B-03 do rozdzielnicy RGNN4 do wyłącznika P2-Q2 w polu P2/S4,
* z rozdzielnicy RGNN1 z pola Q18.1 kabel zasilający rozdzielnicę RW2 w budynku warsztatowym do rozdzielnicy RGNN4 do rozłączniko-bezpiecznika P1-F1 w polu P1/S4
* z rozdzielnicy RGNN2 z pola Q14.2 kabel zasilający rozdzielnicę RO w budynku zmiękczalni do rozdzielnicy RGNN4 do rozłączniko-bezpiecznika P1-F2 w polu P1/S4
* z rozdzielnicy RGNN3 z pola P13-Q2 kabel zasilający rozdzielnicę RW3 w budynku warsztatowym C-03 do rozdzielnicy RGNN4 wraz z wyłącznikiem NSX250H w pole P3/S4

1. Wykonawca wykona prace zgodnie z niniejszym PZ, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Energa Operator S.A. nr P/25/019797, ekspertyzami technicznymi oraz przekazanym przez Zamawiającego projektem technicznym uzgodnionym z OSD Energa Operator S.A. oraz rzeczoznawcą PPOŻ.
2. Po zakończeniu prac Wykonawca przekaże uzgodnioną, aktualną i kompletną dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami uzgodnionymi z projektantem przed odbiorem końcowym prac.
3. Panele instalacji fotowoltaicznej na budynku B-03 montowane będą na dedykowanej konstrukcji wsporczej montowanej w orientacji wschód-zachód - azymut 83° i 263° nachylenie połaci dachowej około 5,5° nachylenie paneli około 20°. Bezinwazyjny, balastowy montaż konstrukcji wsporczej na dachu. Zamawiający oczekuje maksymalnego zagospodarowania wschodniej części dachu.
4. Panele instalacji fotowoltaicznej na budynku C-03 montowane będą na dedykowanej konstrukcji wsporczej montowanej w orientacji wschód-zachód - azymut 82° i 263° nachylenie połaci dachowej około 13° i 18° nachylenie paneli około 13° i 18°. Bezinwazyjny, balastowy montaż konstrukcji wsporczej na dachu. Zamawiający oczekuje maksymalnego zagospodarowania wschodniej części dachu.
5. Dokumentacja i wykonawstwo sporządzone zostaną w oparciu o dokument „Ekspertyza techniczna możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej na połaci dachowej budynki warsztatu B-03 oraz C-03”. Zapisy zawarte w ekspertyzie są integralną częścią SWZ i stanowi podstawę projektową całej instalacji fotowoltaicznej.
6. Oferta powinna być zgodna z niniejszym OPZ. Wykonawca ujmie w swoim zakresie również te roboty i elementy, które nie zostały wyszczególnione w opisie zamówienia, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego i bezpiecznego funkcjonowania instalacji, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.
7. Realizacja przedmiotu zamówienia musi spełniać obowiązujące wymogi prawne a w szczególności: ustawa prawo budowalne, ustawa prawo energetyczne, ustawa OZE.
8. Wszelkie wyłączenia napięcia w sieci MPEC mogą odbywać się w dni powszednie po godzinie 15 oraz w weekendy. Wyłączenia muszą być odpowiednio wcześniej uzgodnione z Zamawiającym.
9. Wszystkie zastosowane rozwiązania należy zunifikować z istniejącymi. Zastosowane rozwiązania muszą być kompatybilne z istniejącymi i umożliwić dwukierunkową transmisję danych oraz wymianę danych z zgodną ze standardami Energa Operator. Należy zastosować standardowe i jednolite protokoły transmisji danych dla całego przedsięwzięcia. Należy także zapewnić wymianę danych umożliwiającą sterowanie telemechaniki m.in. wyłączników sprzęgających i inwerterów.

**II. Instalacja PV**

1. Instalacja fotowoltaiczna zostanie wybudowana w systemie on-grid.
2. Instalację fotowoltaiczną należy wybudować w taki sposób, aby zasilanie urządzeń zainstalowanych w budynku zapewnił optymalny odbiór całej energii elektrycznej wytwarzanej w panelach fotowoltaicznych.
3. Urządzenia w rozdzielnicy PV DC/AC oprócz ochrony przetężeniowej i zwarciowej oraz przeciwprzepięciowej powinny umożliwić w celach serwisowych odłączenie (z widoczną przerwą w obwodzie) paneli fotowoltaicznych od inwerterów.
4. Rozdzielnica PV DC/AC z zabezpieczeniami gPV, ogranicznikami przepięć prądu stałego typu T1, T2 o prądzie impulsowym 10/350μs ≥ 12,5kA na biegun np. DEHNventil.
5. Wszystkie przewody przewidziane do zastosowania w instalacji PV wykonane z miedzi oraz dopuszczone do użytkowania na terenie Unii Europejskiej.
6. Do połączeń instalacji fotowoltaicznej stosować kable i przewody solarne spełniające warunki:

* druga klasa ochronności, podwójnie izolowany, odporny na UV i ozon
* bezhalogenowy wg EN 50267, IEC 60754
* nierozprzestrzeniający płomieni wg IEC 60332-1-2
* niska emisja dymu wg IEC 61034
* napięcie pracy: U0/U 1000/1000 VAC, U0/U 1500/1500 VDC, Um 1800 VDC
* klasa CPR wg EN 50575: Dca-s2, D2, A1
* zakres temperatury pracy od -40°C do +90°C
* zachowanie w przypadku pożaru wg IEC 60332-1-2
* miedziana żyła pobielana wg DIN VDE 0295cl.5, cienki drut, IEC 60228 kl.5

1. Przewody i kable stosowane do budowy instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać stosowne certyfikaty i dokumenty potwierdzające ich zgodność z wymaganiami przepisów i aktualnych norm technicznych.
2. Złącza solarne typu MC4 oryginalne potwierdzone certyfikatem i pochodzące od jednego renomowanego producenta dla całej instalacji.
3. Przewody elektryczne prowadzone w dedykowanych uziemionych korytach stalowych siatkowych. Trasy z kablami umieszczone co najmniej 100 mm nad powierzchnią dachu.
4. Do odbioru instalacji PV będą obowiązkowo wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami, pomiary ochronne strony AC i DC potwierdzone protokołami z przeprowadzonych pomiarów, protokołem z badań termowizyjnych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, z dokumentacją fotograficzną i protokołem rozruchu włącznie.

**III. Panele fotowoltaiczne**

1. Panele PV powinny posiadać datę produkcji nie starszą niż 12 miesięcy w momencie instalacji oraz pochodzić od jednego producenta dla całej instalacji.
2. Instalacja wyposażona w układ ograniczający napięcie DC z modułów fotowoltaicznych do wartości bezpiecznej w przypadku wystąpienia awarii i/lub pożaru lub wyłączenia zasilania po stronie AC i wykonana w oparciu o urządzenia umożliwiające ograniczenie napięcia DC, niezwłocznie po zaniku napięcia sieciowego wskutek awarii, zadziałania wyłącznika głównego lub przeciwpożarowego. Wszelkie przyjęte rozwiązania oraz prace związane z wykonawstwem zostaną przeprowadzone w sposób zapewniający bezpieczne i efektywne funkcjonowanie systemu fotowoltaicznego oraz instalacji budynku.
3. Wymagania mechaniczne:

* Właściwości mechaniczne paneli (zgodnie z normą IEC 61215):
* klasa odporności na parcie wiatru < 2400 Pa,
* klasa odporności na parcie śniegu < 5400 Pa,
* odporność na kulę gradową o średnicy co najmniej 25 mm i prędkości 23 m/s.

1. Typ modułu monokrystaliczny.
2. Temperatura ogniwa w normalnych warunkach pracy NOCT – przy nasłonecznieniu (800 W/m2) i przy temperaturze otoczenia dla oświetlanego panelu 20°C i prędkości wiatru 1 m/s: 45±2°C.
3. Gwarancja mocy – sprawność paneli ≥87% po 25 latach.
4. Sprawność wytwarzania modułu STC ≥ 22%.
5. Współczynnik temperaturowy mocy ≤ -0,32%/°C.
6. Tolerancja mocy dodatnia ≤0~+3%.
7. Zakres temperatury pracy od ≤-40°C do +80°C.
8. Moc modułu w zakresie od 500 do 600W.
9. Panele fotowoltaiczne muszą posiadać certyfikat w zakresie zgodności z normą IEC61215, IEC61730.
10. Przesłona przednia wykonana ze szkła z powłoką antyrefleksyjną.
11. Maksymalne napięcie pracy 1500 VDC.
12. Układ ochrony AntyPID zabezpieczający panel przed degradacją indukowanym napięciem – panele testowane zgodnie z IEC 62804.
13. Zastosowanie najnowszych technologii lub ogniw połówkowych, albo o podwyższonej wydajności, gdzie ogniwa monokrystaliczne wykonane są w technologii SMBB.
14. W zakresie wyboru paneli fotowoltaicznych Zamawiający wskazuje na potrzebę kierowania się certyfikacją urządzeń, udokumentowanymi i rzetelnymi informacjami wiodących producentów paneli, w szczególności dotyczących wydajności produktów.

**IV. Inwertery (falowniki)**

1. Falownik trójfazowy.
2. MPPT w zakresie 580 - 930 VDC.
3. Sprawność europejska pracy >97% w pełnym zakresie napięć od 580-930VDC.
4. Wymuszony, aktywny obieg chłodzenia.
5. Stopień ochrony IP 65.
6. Montaż zewnętrzny i wewnętrzny.
7. Zakres temperatury pracy od -40°C do +65°C.
8. Zabezpieczenia przed odwrotną polaryzacją.
9. Funkcja wykrywania łuku elektrycznego.
10. Blokada pracy przy zaniku napięcia.
11. Współczynnik MPP- 99,9%.
12. Złącza komunikacyjne RS485 Modbus RTU, Ethernet RJ45 LAN 7.
13. Wyposażenia w połączenie internetowe przy pomocy złącza Ethernet lub bezprzewodowo w celu komunikacji i monitorowania parametrów, wbudowany modułu monitoringu.
14. Zamawiający wymaga zastosowania falowników pozwalających na uzyskanie gwarancji na bezawaryjne użytkowanie przez okres co najmniej 5 lat (wg. gwarancja producenta).
15. Falownik wraz z rozdzielnicami zabezpieczającymi AC/DC w budynku B-03 usytuowane w szatni na ścianie, za którą znajduje się rozdzielnica główna budynku.
16. Falownik wraz z rozdzielnicami zabezpieczającymi AC/DC w budynku C-03 usytuowane w pomieszczeniu warsztatu przy rozdzielnicy głównej budynku.

**V. Magazyn energii**

1. Magazyn energii będzie magazynował nadwyżki energii eklektycznej wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną a nie zużytą przez instalację budynku.
2. Magazyn energii zlokalizowany zostanie w piwnicy budynku biurowego A-01 w pobliżu rozdzielni głównej i zostanie zainstalowany jako jednostki modułowe z możliwością dalszego skalowania.
3. Magazyn energii trójfazowy, wysokonapięciowy powyżej 110V na moduł, pojemność nominalna całego magazynu od 34,8kWh i nominalnej standardowej mocy czynnej 16,8kW.
4. Wykorzystanie technologii LFP litowo-żelazowo-fosforanowej (LiFePO4) w akumulatorach magazynu.
5. Magazyn będzie zapewniał wysoki standard niezawodności, bezobsługowość, bezpieczeństwo i wydajności ładowania i rozładowania >90%.
6. System zarządzania bateriami

* Monitorowanie napięcia i temperatury: Każde ogniwo jest monitorowane, aby zapobiec przeładowaniu, nadmiernemu rozładowaniu lub przegrzaniu.
* Balansowanie ogniw: BMS zapewnia równomierne napięcie na wszystkich ogniwach, co zwiększa żywotność systemu.
* Ochrona przed zwarciem: BMS wykrywa i izoluje zwarcia w systemie.
* Alarmy i wyłączenia awaryjne: W przypadku wykrycia problemów BMS powinien odciąć zasilanie, informując o awarii.

1. Izolacja i obudowa

* Izolacja elektryczna: Chroniąca przed zwarciami i minimalizująca ryzyko porażenia prądem.
* Obudowa ochronna: Powinna być wykonana z materiałów ognioodpornych i wodoodpornych o stopniu ochrony IP65.
* Oddzielne sekcje ogniw: W dużych magazynach ogniwa są izolowane w modułach, aby zapobiec przenoszeniu się problemów (np. pożaru) między modułami.

1. Lokalizacja i instalacja

* Pomieszczenie, w którym mają się znajdować baterie magazynu energii z falownikiem należy odnowić. W tym celu wykonać podłogę z gresu technicznego o parametrach: klasa antypoślizgowości minimum R10 oraz klasie ścieralności minimum PEI4. Podłoga o wymiarach 3,3m x 3,1m.
* Odmalować ściany pomieszczenie magazynu energii o wymiarach: 3,3m x 3,1m x 2,5m.
* Zamontować drzwi przeciwpożarowe wraz z ościeżnicą, o klasie odporności ogniowej EI 30.
* Instalacja magazynu energii w piwnicy montowana na systemowym regale do składowania i piętrowania elementów magazynu energii.

1. Procedury operacyjne

* Instrukcja konserwacji: Inspekcji systemu BMS, połączeń kablowych, stanu baterii i systemów zabezpieczeń.
* Instruktaż stanowiskowy: Użytkownicy powinni być świadomi zasad obsługi i reagowania w sytuacjach awaryjnych.
* Plan awaryjny: Plan postępowania w przypadku awarii (np. wycieku gazu, pożaru).

**VI. Transmisja danych**

* 1. Wykonawca zapewni system monitorowania poprzez dostęp do portalu lub aplikacji komputerowej i/lub mobilnej, w których gromadzone będą informacje dotyczące stanu i pracy instalacji fotowoltaicznej. Wykonawca zapewni dołączenie nowopowstałej instalacji do istniejącego systemu zdalnego monitoringu.
  2. System musi umożliwiać dostęp do podstawowych informacji o instalacji w szczególności uzysk dzienny, miesięczny, roczny energii elektrycznej, aktualnie generowaną moc instalacji, parametry urządzeń, a także dostęp do szczegółowych technicznych danych m.in. parametry elektryczne poszczególnych MPP, bieżące i zarchiwizowane, parametry falowników, raport o stanie urządzeń itp.
  3. System monitorowania instalacji PV może być zrealizowany poprzez urządzenia wbudowane w inwertery.
  4. Zamawiający oczekuje bezpłatnego, bezterminowego dostępu do monitoringu on-line instalacji fotowoltaicznej.
  5. Wykonawca wykona niezbędne połączenia światłowodowe projektowanych inwerterów z istniejącą siecią światłowodową tj.:
* W budynku B-03 od falownika zainstalowanego w szatni przy rozdzielni głównej budynku do switcha znajdującego się po drugiej stronie budynku,
* W budynku ciepłowni C-01 z szafy Rack (na korytarzu przed pomieszczeniem rozdzielnic) do blokady wypływu wyprodukowanej energii do OSD zainstalowanego w rozdzielnicy RNN4,
* W biurowcu A-01 z szafy Rack do istniejącego falownika oraz nowo powstałego magazynu energii. Szafa Rack znajduje się w pomieszczeniu naprzeciwko rozdzielnicy głównej,
* W budynku warsztatowym C-03 od falownika przy rozdzielni głównej do switcha znajdującego się po drugiej stronie budynku.
* Wykonawca w porozumieniu z informatykami MPEC wykona i uruchomi, niezbędne sieciowe logiczne i fizyczne połączenia w oparciu o technologie światłowodową.
* Wykonawca wykona i uruchomi kompletny układ automatyki, sterowania, zabezpieczeń i monitoringu pracy elektrowni PV zgodnie z projektem i warunkami przyłączenia.

**VII. Konstrukcja wsporcza paneli**

1. Konstrukcja wsporcza jako ujednolicony, kompletny i gotowy system montażowy dedykowany do montażu instalacji fotowoltaicznych.
2. Konstrukcja stalowa o podwyższonej odporności na korozję pokryta powłoką metaliczną Magnelis lub aluminiowa.
3. Wymagania w zakresie spełnienia wymagań norm konstrukcyjnych

PN-EN 1999-1-1:2011 Eurokod 9 – Projektowanie konstrukcji aluminiowych – Część 1-1: Reguły ogólne

PN-EN 1090 -1,2,3:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych,

PN-EN 1990:2004 Eurokod – podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN ISO 6988:2000 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne – Próba z dwutlenkiem siarki z ogólną kondensacją wilgoci

PN-EN 1991-1-1:2005 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach Dyrektywa unijna 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów

PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływanie wiatru.

**VIII. Informacje dodatkowe**

1. Zastosowana aparatura jednego producenta charakteryzującą się wysokim stopniem niezawodności.
2. Wszystkie urządzenia należy zasilić i podłączyć zgodnie z DTR dostarczonych urządzeń.
3. Ochrona przeciwporażeniowa wg PN-HD 60364-4-41 - przy uszkodzeniu - samoczynne wyłączenie zasilania realizowana przez bezpieczniki topikowe, wyłączniki nadmiarowo-prądowe oraz miejscowe połączenia wyrównawcze i ochronę podstawową – izolacja podstawowa, obudowy.
4. Skuteczność zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić po wykonaniu montażu instalacji.
5. Przewód ochronny PE doprowadzić do każdego punktu odbioru energii elektrycznej.
6. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć punkt PE. Rezystancja uziomu R≤10Ω.
7. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem ≥LgY10mm².
8. Rozdzielnie oznakowane naklejkami ostrzegawczymi i opisanymi wszystkimi obwodami. Zalaminowany schemat połączeń umieszczony wewnątrz rozdzielni
9. Wszelkie działania Wykonawcy i Zamawiającego odbędą się w ścisłej współpracy. W szczególności współpracy przy wyłączeniu i włączeniu napięcia.

**IX. Uwagi ogólne do prac budowlanych**

1. Prace budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej, pod ścisłym nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia. Instalatorzy powinni posiadać niezbędne szkolenie i badania uprawniające do wykonywania pracy na wysokości, oraz powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej adekwatne do zagrożeń występujących na ich stanowiskach pracy. Należy wykonać niezbędne prace wykończeniowe takie jak uszczelnienia, uzupełnienie ubytków w przegrodach, szpachlowanie, malowanie, obróbki blacharskie w miejscach ingerencji w budynek.