



Załącznik nr 4 Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia

Przedmiot zamówienia:

Wykonanie kompleksowego projektu konstrukcji i zabudowy pudła wielomodułowej, akumulatorowej lokomotywy manewrowej z możliwością magazynowania energii w postaci wodoru oraz biogazu

Szczegółowy zakres pracy:

Wykonanie kompleksowego projektu konstrukcji nośnej i zabudowy pudła i ostoi lokomotywy manewrowej, na podstawie wytycznych Zamawiającego oraz listy odpowiednich przepisów wskazanych przez prezesa Urzędu Transportu Kolejowego. Konstrukcja będzie uwzględniać dostarczone przez Zamawiającego rysunki i niezbędnych dane istotnych elementów wyposażenia przedziału maszynowego, w tym szaf osprzętowych oraz zbiorników ciśnieniowych. W obszarze kabiny maszynisty Zamawiający dostarczy niezbędne dane wszystkich istotnych elementów wyposażenia związanych ze sterowaniem układem napędowym pojazdu oraz układem hamulcowym, przeznaczonym do zabudowy w pulpicie sterowniczym. W zakres oferty nie wchodzi projekty instalacji elektrycznych i pneumatycznych, za wyłączeniem kanałów wentylacyjnych i nawiewowych oraz elementów wykonawczych układów ogrzewania, klimatyzacji, wentylacji oraz elementów końcowych oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego (lampy, wyłączniki). Podstawowe dane pojazdu:

- Modułowa budowa pojazdu (moduły: ostoi, wózka jezdnego, napędowy, jednostki centralnej, moduł zabudowy do pracy klasycznej z pulpitem maszynisty, do pracy stałej zdalnej, do pracy autonomicznej, moduł zasilania klasycznego, moduł zasilania w technologii litowej, moduł przygotowania sprężonego powietrza, moduły ładowania baterii, ładowania za pomocą wodoru i moduł ładowania za pomocą biogazu)

- Układ Bo-Bo
- Silniki asynchroniczne chłodzone cieczą
- Prędkość maksymalna 60km/h
- Czas działania pomiędzy tankowaniem do 72h
- Siła pociągowa ponad 200kN

Zakres podstawowych obszarów projektu do wykonania przez Wykonawcę:

1. Ogólna koncepcja pojazdu (we współpracy z Zamawiającym)

- Koncepcja blokowa zabudowy pojazdu
- Packaging (ułożenie istotnych komponentów w przestrzeni)
- Arkusz masowy, wyważenie pudła
- Analiza widoczności z kabiny maszynisty
- Projekt wstępny konstrukcji nośnej ostoi i pudła
- Koncepcja pochłaniania energii zderzenia i dobór lub projekt elementów absorbujących



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Strona 1 z 4



Biurowo Zarządu ZARMEN sp. z o.o.

ul. S. Batorego 44
41-506 Chorzów
tel. +48 32 790 99 00



Oddział ZRM Częstochowa

ul. Odlewników 20
42-202 Częstochowa
tel. +48 34 344 98 80



Oddział ZRM Warszawa

ul. Kasprzycza 132
01-949 Warszawa
tel. +48 22 835 89 10



Oddział ZRM Zdzeszowice

ul. Powstańców Śląskich 1
47-330 Zdzeszowice
tel. +48 77 484 12 90



Zakład Badań i Rozwoju

ul. 1 Maja 35
41-940 Piekary Śląskie



ZARMEN sp. z o.o., ul. Chłodna 51, 00-867 Warszawa



zarmen@zarmen.pl



www.zarmen.pl



NIP: 7542739320, KRS: 0000160402, REGON: 532383555, BDO 000057633



- Wstępne określenie interfejsów mocowania wózków
- Projekt wstępny konstrukcji nośnych osto i pudła
- Projekt wzorniczy powierzchni zewnętrznych i wybór technologii wykonania poszyc, rozmieszczenie komponentów zewnętrznych – do zatwierdzenia przez Zamawiającego

2. Struktura nośna osto i pudła:

- Opracowanie konstrukcji nośnej osto, przedziałów maszynowych i kabiny spełniającej wymogi norm EN-12663 oraz EN-15227 w zakresie obciążeń doraźnych, zmęczeniowych oraz zderzeniowych. Analiza częstości drgań własnych w celu zapewnienia rozpręgnięcia się obszarów rezonansowych z wymuszeniami oraz zapewnienia odpowiednio wysokiej najniższej giętnej częstości drgań własnych pudła wg późniejszych ustaleń.
- Wykonanie projektu konstrukcyjnego oraz dokumentacji płaskiej osto, struktury nośnej kabiny i przedziału maszynowego
- Wykonanie projektu konstrukcyjnego oraz dokumentacji płaskiej poszyc zewnętrznych
- Wykonanie projektu konstrukcyjnego oraz dokumentacji płaskiej zabudowy wnętrza kabiny i elementów mocujących do konstrukcji
- Wykonanie projektu konstrukcyjnego oraz dokumentacji płaskiej zabudowy przedziału maszynowego
- Wykonanie projektu konstrukcyjnego oraz dokumentacji płaskiej zabudowy pozostałego osprzętu

3. Zabudowa kabiny maszynisty:

- Przeszklenia i drzwi zewnętrzne.
- Projekt konstrukcji pulpitu z uwzględnieniem ergonomii stanowiska maszynisty. Pulpit operatora wyposażonego w następujące elementy:
 - Manipulator sterowania napędem głównym- instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
 - Wyświetlacz rejestratora parametrów jazdy- instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
 - Panel operatorski 10 calowy- instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
 - Zawór maszynisty do sterowania hamulcem pneumatycznym zespolony, instalację elektryczną i pneumatyczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
 - Zawór hamowania awaryjnego- instalację elektryczną i pneumatyczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
 - Kilkanaście przycisków monostabilnych typu M22- instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
 - Kilka przełączników bistabilnych - instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
 - Kilka kontrolki sygnalizacyjnych typu M22- instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
 - Dwa manometry systemu pneumatycznego- instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
- Projekt urządzeń klimatyzacji i ogrzewania kabiny.
- Dobór rodzaju oszklenia i mechanizmów wycierania szyb
- Dobór komponentów wyposażenia i zabudowy wnętrza kabiny
- Dobór elementów oświetlenia zewnętrznego i dźwiękowej sygnalizacji zewnętrznej
- Obliczenia i dobór elementów układu ogrzewania, klimatyzacji i wentylacji kabiny z uwzględnieniem obliczeń CFD
- Dobór elementów wyposażenia przedziału maszynowego



- Opracowanie ergonomii zabudowy wnętrza kabiny oraz wstępne rozmieszczenie komponentów przyległych do stanowiska pracy maszynisty
- Projekt wzorniczy powierzchni wewnętrznych i wybór technologii wykonania poszyc, rozmieszczenie komponentów przyległych – do zatwierdzenia przez Zamawiającego
- Wkomponowanie i dobór fotelu maszynisty z uwzględnieniem ergonomii stanowiska maszynisty.
- Analiza zapotrzebowania, dobór oraz projekt usytuowania w kabinie osprzętu BHP i PPOŻ.
- Usytuowanie układu gaszenia pożaru- układ gaszenia wykonuje Zamawiający
- Wykonawca odpowiada za skuteczny dobór innych elementów wymaganych przez normy kolejowe (według listy prezesa UTK).

4. Przedziały wyposażenia sprzętowego – wykonanie w modułach integrowanych z konstrukcją główną pojazdu:

- Kanał kablowy jako droga komunikacyjna pomiędzy modułami
- Projekty modułów gazów energetycznych (wodoru oraz biogazu) zostaną opracowane przez Zamawiającego,
- Obudowy komory wyposażenia sprzętowego z uwzględnieniem możliwości demontażu serwisowego oraz z uwzględnieniem:
 - Wentylacji w obszarze narażonym na gromadzenie wodoru i biogazu.
 - Wentylacji naturalnej komory wyposażenia w przestrzeni nad bateriami (w przypadku akumulatorów kwasowych).
- Projektu wentylacji wymuszonej z przestrzeni nad bateriami. (w przypadku akumulatorów kwasowych)
- Projektu doprowadzenia i wyprowadzenia powietrza do chłodzenia układów energoelektronicznych zabudowanych w szafie elektrycznej.
- Projekt układu chłodzenia i ogrzewania podsystemu baterii trakcyjnej (w przypadku baterii li-ion)
- Projekt układu chłodzenia silników trakcyjnych
- Opracowanie pokryw dostępowych przedziałów maszynowych oraz dobór i zabudowa odpowiednich krat wentylacyjnych odpornych na warunki atmosferyczne.
- Wyników analizy możliwości wystąpienia stref zagrożenia pożarowego (analiza do wykonania przez Wykonawcę Przedmiotu zamówienia)
- Oświetlenie wewnętrzne (lampy) i sterowanie z projektem trasy kablowych instalacji elektrycznej doprowadzającej zasilanie– instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
- Wykonawca odpowiada za skuteczny dobór innych elementów wymaganych przez normy kolejowe (według listy prezesa UTK). Wykaz etapów prac do prawidłowego wykonania Przedmiotu zamówienia obejmuje:
 - Analiza norm i wymogów, utworzenie tabeli weryfikacyjnej spełnienia warunków
 - Analiza zabezpieczenia ppoż. układu obudowy w zakresie rozwiązań projektowych koniecznych do zastosowania w celu zgodności z normami kolejowymi

5. Prace ogólne

- Oświetlenie zewnętrzne (lampy) z projektem tras kablowych instalacji elektrycznej doprowadzającej zasilanie – instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
- Oświetlenie wewnętrzne (lampy) i sterowanie z projektem trasy kablowych instalacji elektrycznej doprowadzającej zasilanie- instalację elektryczną projektuje i wykonuje Zamawiający.
- Wykonanie obliczeń połączeń śrubowych według normy VDI 2230
- Kontrola zgodności norm i wymogów, kontrola interferencji komponentów, opracowanie i wprowadzenie poprawek konstrukcyjnych



- Opracowanie dokumentacji płaskiej ostoi, konstrukcji nośnej kabiny i przedziału maszynowego zgodnie z wytycznymi normy EN 15085 zatwierdzonej przez uprawnionego inżyniera spawalnika
- Opracowanie dokumentacji płaskiej konstrukcji poszyc zewnętrznych zgodnie z wytycznymi normy EN 15085 zatwierdzonej przez uprawnionego inżyniera spawalnika
- Opracowanie dokumentacji płaskiej zabudowy wnętrza kabiny zgodnie z wytycznymi normy EN 15085 zatwierdzonej przez uprawnionego inżyniera spawalnika
- Opracowanie dokumentacji płaskiej zabudowy wnętrza przedziału maszynowego zgodnie z wytycznymi normy EN 15085 zatwierdzonej przez uprawnionego inżyniera spawalnika
- Opracowanie dokumentacji płaskiej zabudowy pozostałego osprzętu
- Opracowanie dokumentacji montażowej elementów wnętrza
- Dokumentacja malowania pojazdu
- Opracowanie WTWiO
- Sprawdzająca analiza MES struktury nośnej ostoi, kabiny i przedziału maszynowego na zgodność z normą EN-12663 i EN-15227 w zakresie obciążeń zderzeniowych, doraźnych i cyklicznych oraz analiza modalna, opracowanie ewentualnych poprawek projektowych, opracowanie raportu na zgodność z normami.
- Nadzór nad realizacją projektu (nadzory autorskie) – do zakończenia realizacji egzemplarza prototypowego pojazdu

Prace zostaną zakończone raportem opisującym wyniki i zawierającym ocenę wytrzymałościową konstrukcji, projektem CAD 3D oraz zapisanym w plikach uniwersalnej wymiany danych (formaty plików do uzgodnienia), dokumentacją płaską zapisaną w plikach PDF oraz DWG, jak również rysunkami rozkrojów blach zapisanymi w formacie DXF. Poszczególne projekty będą umożliwiały wykonanie elementów (dokumentacja warsztatowa), ich częścią winny być również Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (WTWiO). Dostarczona zostanie lista komponentów (BOM) wraz ze wskazaniem preferowanych dostawców elementów handlowych. Wykonawca zobowiązuje się do realizacji projektu pod jego zgodnością z normami kolejowymi wyszczególnionymi w liście Prezesa Urzędu Transportu kolejowego pod tytułem „W SPRAWIE WŁAŚCIWYCH KRAJOWYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH I DOKUMENTÓW NORMALIZACYJNYCH, KTÓRYCH ZASTOSOWANIE UMOŻLIWIA SPEŁNIENIE ZASADNICZYCH WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH INTEROPERACYJNOŚCI SYSTEMU KOLEI” z dnia 05.11.2021.