**Opis przedmiotu zamówienia**

1. **Przedmiot zamówienia.**
   1. Przedmiotem zamówienia jest wykonanie naprawy awaryjnej jednego silnika asynchronicznego zdemontowanych z pojazdu trakcyjnego. Naprawa przedmiotu zamówienia polega na wykonaniu pomiarów oraz przywróceniu parametrów eksploatacyjnych w zakresie podstawowym oraz na wymianie poważniejszych elementów konstrukcyjnych w zakresie prac dodatkowych zgodnie z normami, dokumentacją konstrukcyjną oraz techniczno- ruchową silników trakcyjnych typu TMF 50-29-4 400 kW.
   2. W silniku zdiagnozowano zwarcie do masy (zwarcie do obudowy) silnika.
2. **Zakres usługi przewidziany do wykonania prac w poszczególnych zadaniach obejmie:**
   1. Naprawa silnika trakcyjnego w zakresie stałym zgodnie z wykazem prac zawartym w Tabeli nr 1 wraz   
      z pracami dodatkowymi koniecznymi do dopuszczenia podzespołu do eksploatacji zgodnie z wykazem prac zawartym w Tabeli nr 2, Dokumentacją Techniczno-Ruchową (Instrukcją Obsługi) producenta silników oraz normami dotyczącymi trakcyjnych silników asynchronicznych.

***Tabela nr 1 Stały zakres prac dla silnika asynchronicznego typu: TMF 50-29-4 400 kW.***

|  |  |
| --- | --- |
| L.P. | Wyszczególnienie prac  dla silników: TMF 50-29-4 400 kW, |
| 1 | Badania diagnostyczne; wstępna ocena stanu technicznego silnika, stojana, wirnika, podzespołów silnika. |
| 2 | Demontaż silnika (tj. demontaż; osłony NDE oraz TMBU , kołnierza przekładni, wirnika, osłon, kratek wentylacyjnych) |
| 3 | Czyszczenie, mycie - stojana uzwojonego, wirnika, węzła łożyskowego, podzespołów silnika( element pośredni; tarcza NDE; kołnierza zębatego; uszczelnień labiryntowych; koła czujnika prędkości; półsprzęgła; pierścienia wsporczego; osłon;).  Suszenie elementów silnika – uzwojonego stojana, wirnika. |
| 4 | Kontrola i testowanie pakietu blach stojana: test magnetyczny, pomiar termowizyjny stojana lub pomiar bezpośredni testerem, wraz z dowodnym przedstawieniem wyników przeprowadzonych pomiarów. |
| 5 | Pomiary elektryczne: indukcyjności, rezystancji uzwojeń, rezystancji izolacji, określenie współczynnika: absorpcji DAR, polaryzacji PI, napięcie schodkowe SV, rozładowanie dielektryka DD lub poziom wyładowań niezupełnych, próby napięciowe wytrzymałości izolacji. |
| 6 | Badanie MT oraz UT: wału wirnika w przypadku zablokowanych łożysk lub labiryntów. |
| 7 | Impregnacja VPI uzwojeń stojana i połączeń, naprawa ubytków- tymi samymi taśmami i żywicą elektroizolacyjną tej samej klasy, co podczas montażu silnika wg właściwego DTR. |
| 8 | Pomiary mechaniczne: wykonać diagnostykę drganiową stanu łożyska tocznego silnika; sprawdzenie czopów wału;  sprawdzenie luzów promieniowych łożyska i luzu osiowego. |
| 9 | Sprawdzenie stanu wirnika. |
| 10 | Sprawdzenie stanu: otworów wlotowych i wylotowych powietrza; siatek wentylacyjnych; otworów gwintowanych;  gniazda łożyskowego w tarczy NDE; w razie konieczności regeneracja. |
| 11 | Wyważenie dynamiczne wirnika. |
| 12 | Sprawdzenie przewodów, gniazd/złącz, czujników; temperatury, obrotów, zębatki do pomiaru obrotów. |
| 13 | Wymiana lub uzupełnienie końcówek przewodów, oraz wymiana lub uzupełnienie ocechowań przewodów. |
| 14 | Wymiana lub uzupełnienie dławic kablowych. |
| 15 | Wymiana wszystkich uszkodzonych normaliów. Bezwarunkowa wymiana podkładek sprężynowych, zawleczek (jeśli takowe występują) oraz podkładek specjalnych zabezpieczających. |
| 16 | Usunięcie innych  usterek elementów mocujących zawieszenia silnika (śruby, hak zabezpieczający otwory gwintowane |
| 17 | Usunięcie uszkodzeń mechanicznych z kadłuba silnika (pęknięcia, uszkodzenia od uderzenia ciał obcych, itp.) |
| 18 | Wykonanie powłok malarskich, zabezpieczenia antykorozyjnego zgodnie ze specyfikacją malowania |
| 19 | Wymiana zespołu łożyska TMBU lub NU w zależności od wykonania. |
| 20 | Montaż silnika |
| 21 | Próby wdrożeniowe, próba: biegu jałowego, obciążenia, zwarcia maszyny wg standardu IEC 349-2. |

***Tabela 2 Wyszczególnienie prac dodatkowych dla silnika asynchronicznego typu: TMF 50-29-4 400kW.***

|  |  |
| --- | --- |
| L.P. | Wyszczególnienie prac  dla silników: TMF 50-29-4 400 kW |
| 1 | Przezwojenie stojana |
| 2 | Wymiana blach rdzenia stojana (przepakietowanie) |
| 4 | Regeneracja wirnika |
| 5 | Wymiana wirnika |
| 6 | Wymiana klatki wirnika |
| 7 | Wymiana blach rdzenia wirnika (przepakietowanie) |
| 8 | Wymiana wału wirnika |
| 9 | Wymiana czujnika temperatury. |
| 10 | Wymiana czujnika obrotów. |
| 11 | Wymiana gniazd/złącz czujników |
| 12 | Wymiana tarczy/ zębatki do pomiaru obrotów maszyny |
| 13 | Regeneracja tarczy łożyskowej str. NDE |
| 14 | Wymiana tarczy łożyskowej NDE. |
| 15 | Wymiana półsprzęgła. |
| 16 | Wymiana haka zabezpieczającego. |
| 17 | Wymiana kołnierza przekładni. |
| 18 | Wymiana pierścienia wsporczego. |
| 19 | Wymiana osłon (peszli) przewodów zasilających. |
| 20 | Wymiana płytki zacisków |

1. **Wymagania  dotyczące przedmiotu zamówienia.**
   1. Wykonawca gwarantuje wysoką jakość dostarczanego przedmiotu zamówienia po wykonanym przeglądzie lub naprawie, zgodnie z odpowiednimi normami polskimi oraz obowiązującymi   
      u Zamawiającego przepisami.
   2. Ocena stanu technicznego przedmiotu zamówienia (weryfikacja) oraz ustalenie zakresu naprawy odbywać się będzie komisyjnie. Termin komisji ustala Wykonawca i powiadamia Zamawiającego na 3 dni przed ustalonym terminem. W skład komisji wchodzi Komisarz Odbiorczy, przedstawiciel Wykonawcy oraz Zamawiającego. Z komisyjnego ustalenia zakresu naprawy sporządzony zostanie protokół weryfikacji stanu technicznego. Protokół ten powinien zawierać:

a) numer umowy,

b) typ i numer urządzenia,

c) wykaz czynności do wykonania.

d) **dokumentacja zdjęciowa uszkodzeń.**

Wzór protokołu według załączników zamieszczonych w Umowie.

* 1. Sporządzenie raportu z  wykonanych testów i pomiarów silnika z załączeniem wyników wygenerowanych przez miernik/ tester lub analizator. W raporcie muszą być również podane typy   
     i numery użytych przyrządów pomiarowych. Wykonanie odpowiednich prób przewidzianych dla tego typu silnika.
  2. W zależności od wykonania należy użyć łożyska TMBU z ceramicznymi elementami tocznymi BC1-7229 CC lub NU210 ECM/HC5C3HVA301 019N.
  3. Wyniki pomiaru rezystancji w stanie „zimnym” należy podać w odniesieniu do temperatury 20°C.
  4. Uzwojenia stojana silników oraz wirnika po wykonanym przezwojeniu powinny być wykonane minimum w klasie termicznej nie niższej niż **klasa 220.** Uzwojenia wychodzące ze żłobków powinny być zabezpieczone masą silikonową.
  5. W przypadku przezwojenia silnika profil miedziany musi być użyty o takich samych wymiarach przekroju oraz izolacji klasy 220 jaki zastosował Producent silnika. Zamawiający wymaga przedstawienia karty charakterystyki na użyty profil miedziany.
  6. Zamawiający wymaga od  Wykonawcy przedstawienia karty charakterystyki na użyty lakier  impregnacyjny.
  7. W silniku asynchronicznym Zamawiający wymaga  wymiany łożyska na nowe według zapisów znajdujących się w instrukcji danego typu silnika.
  8. Do smarowania łożysk zastosować rodzaj i ilość smaru określoną w instrukcji obsługi silnika   
     TMF 50-29-4.
  9. **W przypadku przezwojenia Zamawiający wymaga od Wykonawcy przedstawienia kart charakterystyki na użyte materiały:**

1. **Profil nawojowy,**
2. **Izolację: żłobkową, główną,**
3. **Kliny izolacyjne,**
4. **Żywicę (lakier) do impregnacji,**
5. **Masy uszczelniające jeżeli były zastosowane,**
6. **Smar do łożysk.** 
   1. Dopuszczalna skuteczna prędkość drgań dla silnika wynosi 2,8 mm/s.
   2. Wirnik silnika przed wyważeniem należy zaimpregnować i pomalować w klasie nie niższej niż 220.
   3. Wirnik należy wyważyć w klasie G1, dopuszczalne niewyważenie resztkowe 1,4g przy Ø263mm i 1,5g przy Ø248mm.
   4. Niewyważenie należy korygować przez dokładanie ciężarków lub ujmowania materiału przez nawiercanie,  wg wytycznych zawartych w dokumentacji danego typu silnika.
   5. W silniku asynchronicznym po każdej wymianie uzwojenia stojana, wirnika lub łożysk, należy przeprowadzić wdrożenie silnika do pracy przy zasilaniu ze źródła o regulowanym napięciu i przy znamionowej częstotliwości wg normy PN-72E-04272.
   6. Podzespoły, materiały i części wykorzystywane do naprawy powinny być zgodne wykazem zawartym   
      w instrukcji obsługi silnika TMF 50-29-4. W przypadku materiałów, części lub podzespołów innych niż określone w instrukcji obsługi przed ich zastosowaniem należy uzyskać akceptację Zamawiającego po przedstawieniu analizy znaczenia zmian zgodnie z  Rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) 2018/545 z dnia 4 kwietnia 2018 r. ustanawiające uzgodnienia praktyczne na potrzeby procesu udzielania zezwoleń dla pojazdów kolejowych i zezwoleń dla typu pojazdu kolejowego zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/797. Ponadto, wprowadzenie nowego typu łożysk nie ujętego przez producenta silnika w dokumentacji technicznej implikuje konieczność przeprowadzenia eksploatacji próbnej zgodnie z wymaganiami Instrukcji Pt-5.
   7. Na potwierdzenie zastosowania wymienionych podzespołów i zastosowanego rodzaju smaru Wykonawca przedstawi świadectwo zgodności (deklarację) Producenta podzespołów i smaru oraz kartę techniczną dla zastosowanego rodzaju smaru.
   8. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia wirnika Zamawiający wymaga jego wymiany na taki sam typ jaki jest zastosowany w silniku.
   9. Zamawiający wymaga sprawdzenia stanu tabliczki znamionowej. Nieczytelną należy wymienić na zastępczą zgodnie z normą wg PN-EN 60034-1. Starej tabliczki nie należy demontować. Nowa tabliczka powinna być tak zamontowana, by nie zakrywała starej.
   10. Po czyszczeniu (myciu) niezbędna jest impregnacja VPI uzwojenia i ponowne lakierowanie podzespołów stojana i wirnika. Przy czym środek impregnacyjny musi być dostosowany do systemu izolacji w klasie 220.
   11. Uzwojenia stojana silników po wykonanym przezwojeniu powinny być wykonane, minimum, w klasie termicznej 220. Impregnacja uzwojeń stojana powinna być wykonana metodą ciśnieniowo-próżniową VPI. Na potwierdzenie wykonania w niniejszej klasie Wykonawca przedstawi świadectwo zgodności (deklarację) producenta lakieru (żywicy) oraz kartę techniczną produktu. Dodatkowo - zabezpieczające pokrycie powierzchniowe uzwojeń natryskowo lakierem (żywicą) w klasie termicznej 220.
   12. Rezystancja izolacji w stanie zimnym (20°C) nie może być niższa niż 236 MΩ .
   13. Rezystancja uzwojenia mierzona w temperaturze pokojowej 20°C powinna wynosić od 285,72 do 315,80 mΩ. Pomiar należy wykonać pomiędzy fazami.
   14. Rezystancja czujnika temperatury (w temperaturze 20°C) powinna wynosić 107,8Ω.
   15. Sprawdzić stan czujnika obrotów oraz stan zębów koła zębatego znajdującego się w pokrywie od strony NDE.
   16. Podczas ponownego montażu podzespołów należy przestrzegać określonych momentów dokręcania śrub oraz zastosować uszczelniacz i klej do śrub. Na nieprzelotowe otwory należy nałożyć klej do blokowania śrubo średniej wytrzymałości  (nawilżenie ok. 90%), natomiast w przypadku przelotowych otworów gwintowanych klej należy nałożyć na gwint śruby.
   17. Po wdrożeniu silnika należy wykonać: próbę zwarcia, próbę mechaniczną na zwiększone obroty, próbę obciążenia do uzyskania parametrów znamionowych silnika oraz w przypadku przezwojenia stojana, bezwarunkowo - przeciążenia prądem (120% na 2 minuty). Wyniki w/w prób należy odnotować w karcie pomiarowej.
   18. Zamawiający wymaga stosowania przewodów zasilających o typie i przekroju zalecanym przez Producenta silnika.
   19. Materiały i części wykorzystywane do naprawy powinny być zgodne z dokumentacją konstrukcyjną dla danego podzespołu. W przypadku materiałów lub części innych niż określone w dokumentacji konstrukcyjnej przed ich zastosowaniem należy uzyskać akceptację Zamawiającego
   20. Cechy na przewodach, opisy zacisków w skrzynkach połączeniowych oraz opisy i znaki ostrzegawcze powinny być wykonane w sposób: czytelny, widoczny i trwały, zgodnie dokumentacją konstrukcyjną Wytwórcy.
   21. Ochrona antykorozyjna powinna być wykonana zgodnie ze specyfikacją malowania danego typu silnika.
   22. W przypadku nieczytelnej tabliczki znamionowej należy zastosować tabliczkę znamionową zastępczą z wszystkimi danymi silnika wg normy. Starej tabliczki nie należy demontować.
   23. Wymiana wszystkich normaliów (podkładki, śruby, zawleczki, zaślepki) obowiązuje w zakresie podstawowym naprawy. Podkładki; sprężynowe, specjalne i zawleczki muszą być wymienione na nowe obligatoryjnie.
   24. Części odzyskane w trakcie naprawy stanowią własność Zamawiającego i Wykonawca przekazuje je wraz z silnikiem po przeglądzie.
   25. Silnik zdemontowany z przekładni powinien być transportowany z blokadą transportową wału wirnika.
   26. Silniki trakcyjne po naprawie podlegają odbiorowi komisarycznemu. Odbioru komisarycznego przedmiotu Umowy dokonywać będzie Komisarz Odbiorczy wraz z upoważnionym przedstawicielem Wykonawcy. Dla potwierdzenia odbioru Wykonawca wystawi dokument kontroli – świadectwo odbioru 3.2 w zakresie zgodnym z ust. 4 pkt 4.2 normy PN-EN 10204:2006, po wcześniejszym przedstawieniu przez Wykonawcę: protokołów pomiarów i badań oraz atestów lub certyfikatów jakościowych od producentów, na użyte materiały.
   27. Miejscem odbiorów komisarycznych jest miejsce wskazane przez Wykonawcę, w którym Wykonawca składuje przedmiot Umowy przed jego dostarczeniem do Zamawiającego. Komisarz dokonuje odbioru na podstawie zatwierdzonego WTWiO oraz po przedstawieniu wszystkich kart pomiarowych, atestów na materiały oraz Certyfikatów na użyte części.
7. **Dokumenty związane z przedmiotem zamówienia.**
   1. PN-N-01359 Drgania mechaniczne, Wyważanie wirników sztywnych, Wyznaczanie dopuszczalnego niewyważenia resztkowego.
   2. [PN-EN 60034-1:2011](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=568886&page=1) [Maszyny elektryczne wirujące - Część 1: Dane znamionowe i parametry](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=568886&page=1).
   3. [PN-E-06001](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=568376&page=1) 1994 [Trakcja elektryczna - Elektryczne maszyny wirujące do pojazdów szynowych   
      i drogowych](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=568376&page=1).
   4. PN-EN 45545-2+A1. Kolejnictwo -- Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych -- Część 2: Wymagania dla materiałów i elementów w zakresie właściwości ogniowych.
   5. PN-E-06717 Maszyny elektryczne wirujące. Wytyczne stosowania silników indukcyjnych klatkowych zasilanych z przekształtników.
   6. [PN-EN 60349](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=568376&page=1)-2:2011 [Trakcja elektryczna - Elektryczne maszyny wirujące do pojazdów szynowych.](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=568376&page=1) Maszyny zasilane z przekształtników elektronicznych.
   7. PN-EN-IEC 60034-2-3:2020 Maszyny elektryczne wirujące. Metody badań do wyznaczania strat i sprawności silników prądu zmiennego zasilanych z przekształtnika.
   8. [PN-EN 60034-1:2011](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=568886&page=1) [Maszyny elektryczne wirujące - Część 1: Dane znamionowe   
      i parametry](https://sklep.pkn.pl/?a=show&m=product&pid=568886&page=1).
   9. PN-EN 60034-14 Maszyny elektryczne wirujące -Część 14: Drgania mechaniczne określonych maszyn o wzniosach osi wału 56 mm i większych - Pomiar, ocena i wartości graniczne intensywności drgań.
   10. PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
   11. PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb   
       i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
   12. PN-EN ISO 8501-2:2011 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb   
       i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
   13. PN-EN ISO 8501-3:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb   
       i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
   14. PN-EN ISO 8501-4:2021-04 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb   
       i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem.
   15. PN-72E-04272 Maszyny elektryczne wirujące. Silniki indukcyjne trójfazowe. Metody badań.
   16. PN-EN ISO 2409:2021-03 Farby i lakiery. Badanie metodą siatki nacięć..
   17. ”Uchwała NR 441/2013 Zarządu ”Przewozy Regionalne” Sp. z o.o. z dnia 19 listopada 2013
   18. Instrukcja obsługi TMF 50-29-4 400 kW TSA.
8. **Dokumenty dostarczone z przedmiotem zamówienia:**
   1. Protokoły: protokół z weryfikacji stanu technicznego silnika, protokół odbioru końcowego, zawierający wykaz wykonanych prac podczas naprawy oraz protokoły (raporty)   
      z wykonanych badań, prób i testów na stanowisku testowym.
   2. Karta gwarancyjna - każdorazowo z każdą dostawą.
   3. Karty charakterystyki na użyte materiały (dokument, w którym zostały określone właściwości fizyko-mechaniczne (gatunek materiału, wymiary, itd.):
9. Profil nawojowy,
10. Izolację: żłobkową, główną,
11. Kliny izolacyjne,
12. Żywicę (lakier) do impregnacji,
13. Masy uszczelniające jeżeli były zastosowane,
14. Smar do łożysk.
    1. Wypełniona Karta Podzespołu Pojazdu trakcyjnego (tzw. karta sztywna): krótki opis wykonanej naprawy lub zabiegów profilaktycznych; wykaz wymienionych części na nowe – każdorazowo z każdą dostawą.
    2. Dokumenty dotyczące zastosowanych łożysk – każdorazowo z każdą dostawą silników po naprawie.
    3. Świadectwo 3.2 wg dla silnika zespołu napędowego PN-EN 10204:2006, potwierdzone przez Komisarza Odbiorczego POLREGIO S.A. Świadectwa odbioru 3.2 z podpisem Komisarza Odbiorczego POLREGIO S.A. wraz  z pełnym wykazem numerycznym zastosowanych w naprawie nowych łożysk tocznych. Atesty jakości, protokoły z badań, karty pomiarowe geometrii i wymiarów łożysk tocznych, protokoły badań nieniszczących łożysk zgodnie z PN-EN 12080:2017-10  – w przypadku gdy zostały zastosowane nowe łożyska toczne.
15. **Zobowiązania wykonawcy:**
    1. Wykonawca gwarantuje wysoką jakość dostarczanego przedmiotu zamówienia zgodnie z odpowiednimi normami polskimi oraz obowiązującymi u Zamawiającego przepisami.
    2. Wykonawca zobowiązany jest do wystawienia świadectwa odbioru 3.2 zgodnego z normą PN-EN 10204:2006 sporządzonego przez pracownika komórki kontroli jakości Wykonawcy, niezależnej od wydziału produkcyjnego.
    3. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu aktualnych i zatwierdzonych do stosowania w POLREGIO S.A. warunków technicznych wykonania i odbioru (WTWiO) dla przedmiotu umowy. Uzgodnień i zatwierdzeń dokonuje Biuro Taboru, Wydział Technologii i Dokumentacji Taboru POLREGIO S.A., Ul. Kolejowa 1, Warszawa. Jeżeli przedstawione przez Wykonawcę warunki techniczne wykonania i odbioru (WTWiO) nie będą wymagały poprawek, Biuro Taboru zobowiązane jest zwrócić uzgodnioną dokumentację w ciągu dwóch tygodni od dnia jej dostarczenia przez Wykonawcę.
    4. Wykonawca przed podpisaniem Umowy zobowiązany jest wykazać dowodnie, że wykona naprawę silnika w klasie izolacji nie niższej niż 220.
16. **Warunki dostawy:**
    1. Przedmiot zamówienia winien być dostarczony krytymi środkami lokomocji   
       z zabezpieczeniem przed przemieszczeniem ładunku oraz przed uszkodzeniem. Przy transporcie otwór wlotu powietrza należy zakryć wiekiem transportowym. Należy chronić przed uszkodzeniem szczególnie kable wejściowe, czujnik obrotów i jego wyjście, stożkowy koniec wału. Koszt transportu, opakowania (zabezpieczenia) oraz ubezpieczenia przedmiotu dostawy, aż do miejsca dostawy, ponosi Wykonawca wg zapisów Umowy.
    2. Do podnoszenia i transportowania zespołów napędowych na bliskie odległości używać urządzenia dźwigowego zgodnego z przepisami BHP i UDT. Podnoszenie i transportowanie na bliskie odległości, dozwolone jest za pośrednictwem zawiesi zamocowanych do pierścieni ładunkowych lub śrub oczkowych wkręcanych w otwory gwintowane  w korpusie.
    3. Przy transportowaniu silnika zespołów napędowych należy bezwzględnie unikać silnych wstrząsów   
       i uderzeń.
    4. Silniki elektryczne z jednym łożyskiem, nie zmontowane z przekładnią, muszą być transportowane   
       w poziomie z zastosowaniem blokady (usztywnienia) osiowej i promieniowej.
    5. Przedmiot zamówienia powinien być przechowywany w pomieszczeniach, w których maksymalna wilgotność względna nie przekracza 80% przy temperaturze 20°C, temperatura nie spada poniżej + 5°C, wolnych od pyłów, gazów, pary żrącej, oraz innych agresywnych wyziewów chemicznych działających niszcząco na izolację i obudowę.
17. **Gwarancja:**
    1. Okres gwarancji: Wykonawca udziela gwarancji na wykonane prace i zastosowane części na okres 12 miesięcy od daty uzyskania świadectwa sprawności technicznej pojazdu, lecz nie dłużej niż 14 miesięcy od odbioru silnika zespołu napędowego po przeglądzie przez Zamawiającego, a na podzespoły przezwojone oraz nowe wirniki i nowe uzwojone stojany – 24 miesięcy od daty dostawy**.**