**ZAŁĄCZNIK NR 1**

**OPIS TECHNICZNY**

**NA WYMIANĘ NAPĘDÓW I AUTOMATYKI STERUJĄCEJ ZWROTNICAMI W MIEŚCIE BYDGOSZCZY**

1. **PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA**

Wszelkie prace związane z projektowaniem i instalacjami mają na celu uruchomienie elementów systemu które są przedmiotem zamówienia wymiany napędu i sterowania na wysokości wjazdu do Zajezdni Tramwajowej zwrotnica najazdowa Nr **Z 141 er** i zwrotnica zjazdowa Nr **142**. Wykonawca wymiany opracuje dla systemu niezbędne projekty instalacji elektrycznych, połączeń kablowych i radiowych oraz lokalizację elementów systemu dla wszystkich elementów systemu, objętych zakresem robot zgodnie z specyfikacją urządzeń technicznych i kanalizację kablową.

Wszelkie koszty i uzgodnienia opracowanych projektów są przedmiotem zamówienia i są po stronie Wykonawcy Systemu. Oferta wina zawierać system radiowy sterowania zwrotnicą typu dwukierunkowego 2,4 GHz przyjęty w mieście Bydgoszczy współdziałającym z ITS-em (Inteligentny Systemem Transportowy).

Przedstawione wymagania są wymaganiami koniecznymi do spełnienia, pomocnymi przy

definiowaniu przedmiotu zamówienia i pomocnymi na etapie oceny i weryfikacji koncepcji

oraz projektu systemu. Fakt pominięcia w opisie elementów systemu, bez których osiągnięcie wymaganych przez Zamawiającego celów nie będzie możliwe, nie może być podstawą do żądania dopłat ponad cenę ofertową.

1. **Sterowanie zwrotnic najazdowych i zjazdowych**

1. Zwrotnica tramwajowa najazdowa musi być sterowana elektrycznie i posiadać blokadę przed możliwością ich przełożenia.

2. Do wydawania komend zmiany położenia iglic należy przyjąć nadajnik i odbiorniki zgodny z stosowanymi już w Bydgoszczy.

Projektant ustali lokalizację elementów układu sterowania i blokady. Skrzynie ziemną napędu do sterowania zwrotnicą, zdejmowania blokad muszą być przystosowane konstrukcyjnie do rodzaju przyjętej nawierzchni torowo - drogowej. Na etapie projektu

należy uzyskać informacje o przyjętym systemie sterowania i należy zastosować go

w swoim opracowaniu.

4. Obwody torowe mogą być zlokalizowane w części jezdni przeznaczonej dla ruchu samochodowego jeśli jest to niezbędne. Skrzynka przytorowa musi być montowana 10 mm poniżej górnej główki powierzchni szyny.

5. Układ sterowania zwrotnic musi posiadać pamięć zdarzeń (oddzielną poza pamięcią

programową sterownika zwrotnicy) z możliwością ich odczytania w języku polskim.

Do rejestracji zdarzeń przewidzieć przenośną kartę magnetyczną z możliwością testowego

jej wyjmowania w celu odczytania na urządzeniu odczytującym. Karta musi posiadać pamięć umożliwiającą rejestrację pracy zwrotnicy w okresie przynajmniej 30 dni.

6. Dopuszcza się zastosowanie jednej szafy sterowniczej dla dwóch lub większej ilości

zwrotnic z możliwością wykorzystania jej powierzchni do zamontowania automatyki

elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

7. Zamek w szafie musi być wyposażony w takie same klucze jakie są stosowane w pozostałych szafkach w Bydgoszczy. Przetwornice DC/DC pracujące na wejściowe napięcie znamionowe 600V DC powinny utrzymywać napięcie wyjściowe 24 V DC w zakresie napięć wejściowych trwałych od 500 do 800 VDC. Poza wymienionymi zakresami przetwornica powinna odłączać się aż do powrotu napięcia w sieci w zakresie w/w napięć trwałych. Przedmiotowa przetwornica powinna posiadać ochronę przed przepięciami pochodzącymi z sieci trakcyjnej oraz być niewrażliwa na tętnienia związane z pracą układów napędowych i rekuperacji pojazdów, które zostały określone w normie PN-EN 50163.

8. Sygnalizator położenia iglic przyjąć jako diodowe barwy stosowanej obecnie na terenie

miasta Bydgoszczy.

9. Sygnalizator zlokalizować w miejscu umożliwiającym odczytanie wyświetlanych

informacji podczas ręcznego przekładania zwrotnic oraz skoordynować z lokalizacją

pozostałych sygnalizatorów i znaków drogowych aby znaki wzajemnie się nie zasłaniały.

Wysokość zainstalowania komór sygnalizacyjnych musi odpowiadać rozwiązaniom

stosowanym w Bydgoszczy, oraz wymaganej przepisami skrajni drogowej dla tego typu

urządzeń.

10. Należy dodatkowo przewidzieć dokonanie pomiarów rezystancji izolacji kotew mocujących poszczególne toki szynowe. Wartość wymaganej rezystancji określi projektant układu sterowania.

1. **Ogrzewanie zwrotnicy najazdowej i zjazdowej**

1. Ogrzewanie należy przewidzieć dla obydwóch zwrotnic.

2. Urządzenia elektrycznego ogrzewania zwrotnicy (e.o.z) należy zasilić z sieci 600/750 V DC,

natomiast układ sterowania z przetwornicy 600/24 V DC.

3. Urządzenia e.o.z muszą posiadać układ automatycznego załączenia w funkcji temperatury

i możliwość regulacji temperatury bez użycia komputera przenośnego.

4. Dopuszcza się zainstalowanie jednej szafy sterowniczej dla dwóch lub więcej kierunków.

5. Rezerwowo należy zaprojektować układ ręcznego załączenia grzałek znajdujący się

w szafie sterowniczej.

6. Grzałki muszą posiadać ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz być zabudowane w istniejącym torowisku w Bydgoszczy.

7. Grzałki o przekroju okrągłym dwubiegunowe z dodatkowym o parametrach: P=900W i UN= 700V DC. Grzałki muszą być odporne na długotrwały wzrost napięcia do 1000 V.

8. Dla wszystkich urządzeń e.o.z oraz sterowania, należy zaprojektować magistralę orurowania wraz ze studniami lub wykorzystać istniejącą jeśli jej stan na to pozwala. Studnie wyposażyć w włazy typu ciężkiego.

1. **Szczegółowe parametry techniczne jakie musi spełniać zastosowana automatyka zwrotnicy, najazdów i zjazdów tramwajowych.**
   1. **Napęd i sterownik zwrotnicy:**

Napęd i sterownik zwrotnicy musi posiadać następujące cechy:

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj napędu: | elektro-hydrauliczny |
| Napięcie znamionowe sieci: | 600/750V DC/ 230V AC/ 380 V AC |
| Sterowanie: | Ręczne/ radiowe 2,4 GHz dwukierunkowe |
| Wodoszczelność: | tak/ IP68 |
| Wodoszczelna separacja części elektrycznej: | tak/ napęd zbudowany z dwóch wodoszczelnych grodzi |
| Wyposażony w cięgna kontrolne: | tak |
| Wyposażony w mechanizm zamykający: | tak |
| Blokada cięgna nastawczego: | tak |
| Blokada cięgna kontrolnego: | tak |
| Sensory pozycji: | tak/ 6- niezależnych sensorów |
| Napęd przystosowany do awaryjnego rozprucia: | tak |
| Poziom bezpieczeństwa: | SIL3 |
| Wysokość napędu/skrzyni ziemnej: | 200 mm/ skrzynia ziemna 245 mm |
| Długość obudowy napędu: | 830 mm |
| Szerokość obudowy napędu: | 596 mm |
| Droga przesuwu iglicy: | 35-75 mm |
| Temperatura pracy: | -35ºC + 70ºC |
| Siła utrzymująca iglicę: | ≤ 3kN |
| Moment siły potrzebny do ręcznego przestawienia: | 250 - 350 Nm |
| Siła przesuwająca iglicę: | 6kN |
| Siła rozprucia: | 8,5kN +30% |
| Siła docisku sprężyny | ≤ 3kN |
| Rozstaw toru | 1000 mm |
| Budowa panelu kontrolnego | modułowa budowa z kompatybilnych podzespołów |
| Integracja | system monitoringu Prosys, sygnalizacja uliczna |

1. **Wymagania zewnętrzne:**

- temperatura pracy od - 35 oC do + 70 oC

- zabezpieczenie urządzeń przed korozją

- zabezpieczyć obwody i urządzenia w ochronę przed przepięciami i wyładowaniami atmosferycznymi

- odporność na zalewanie wodą elementów napędu (elementy ryglujące, zamek, czujniki)

- wyposażyć w czujnik temperatury i opadów

- dopuszczalny nacisk na pokrywy urządzeń przytorowych 12 000 kg

- maksymalna wysokość skrzyni napędowej wraz ze skrzynią ziemną napędu maksymalnie:

245 mm

1. **Warunki zasilania:**

- napęd elektrohydrauliczny silnikowy znamionowe napięcie zasilające DC 600/750 V

- napięcie maksymalne długotrwałe 800 V DC

- napięcie minimalne długotrwałe 500 V DC

- pobór prądu przy DC 600 V max. 13 A

- biegun dodatni napięcia na sieci trakcyjnej

- separacja obwodów sterowniczych od sieci trakcyjnej, izolacja galwaniczna

- uszynienie szafki sterownika i słupa z sygnalizatorem dwu lub trójkomorowym (jeśli wymagane)

- ochrona przeciwprzepięciowa układów elektronicznych od przepięć łączeniowych, ruchowych i wyładowań atmosferycznych

- zwłoka załączania układu sterownika po zaniku zasilania, co najmniej 2 sek.

- blokada elektryczna uniemożliwiająca przestawienie zwrotnicy pod tramwajem w postaci obwodów torowych

- lokalizacja czujników zajętości toru umożliwiająca obsługę pociągów o długości do 31 m

- wykrywanie stanu zajętości toru na bazie co najmniej dwóch niezależnych zjawisk fizycznych

- sygnalizacja świetlna położenia iglic i stanu pracy zwrotnicy zgodna ze standardami stosowanymi w ZDMiKP Bydgoszcz (dwu, trzy komorowa)

- czytelność wskazań wyświetlania na sygnalizatorze informacji o stanie położenia iglic

o zaryglowaniu i blokadzie zwrotnicy o stanie awaryjnym (uszkodzenie, brak przylegania

iglic)

- rejestracja zdarzeń (sygnałów sterowania i przestawień ręcznych w funkcji czasu)

- sygnalizacja niesprawności poszczególnych bloków układu sterowania w szafie sterowniczej

- współpraca ze zdalnym systemem sterowania zwrotnicy stosowanym na trasie do Fordonu (system radiowy dwukierunkowy 2,4GHz) i z pokładowym wyposażeniem wagonów tramwajowych w radiowy system sterowania.

- współpraca jednocześnie z dwoma systemami sterowania zwrotnicy (sanki i system

radiowy **2,4GHz**)

- współpraca ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej (sygnał typu styk bezpotencjałowy)

- liczba rozkazów przestawienia zwrotnicy kolejkowania w pamięci sterownika co najmniej

dwa

- wyposażyć w pamięć historyczną

- oddzielne prowadzenie przewodów dla obwodów zasilania i sterowania

- system diagnozowania usterek napędu i sterownika za pomocą komputera przenośnego

- system ogrzewania rozjazdu zintegrowany ze sterownikiem zwrotnicy;

**6.1. Sterowanie ogrzewaniem:**

- napięcie zasilania 600/750 V DC (grzałki)

- zabezpieczenie wyłącznikami automatycznymi DC, kontrola w układzie sterowania

- zasilanie zespołów wykonawczych 24 V DC

- typ czujnika, przetwornik T/C z transmisją cyfrową

- uchwyt czujnika dostosowany do szyny

- element wykonawczy przekaźnik (stycznik) DC

- tryby pracy załączony, wyłączony, automatyczny

- czujnik opadów

**6.2. Ogrzewanie:**

- napięcie z sieci trakcyjnej 600/750 V DC

- dopuszczalne zmiany napięcia sieci 400 - 850 V DC

- napięcie zasilania aparatury sterującej 24 V DC

- zakres temperatury pracy -30oC do +80oC

- wilgotność względna 98%

- materiał : Monel 400

- materiał wypełniający: tlenek magnezu

- moc grzałki standardowo 900 W

- grzałki muszą być o stopniu ochrony min. IP68

- ilości wszystkich grzałek w jednym komplecie – 4 szt. (zwrotnica najazdowa 2 szt. +

zwrotnica zjazdowa 2 szt.).

**7. Szafa sterownicza:**

System posiadać ma min. następujące parametry:

- przystosowany do pracy z siecią 600/750 V DC,

- posiadać automatykę zasilania i sterowania ogrzewaniem zwrotnicy najazdowej i zjazdowej,

- blokady elektryczne uniemożliwiające przełożenie zwrotnicy pod jadącym tramwajem,

- współpraca z impulsatorem, tzw. „sanek” sterujących,

- współpraca z sygnalizatorem zewnętrznym określającym stan położenia iglic zwrotnicowych,

- układu pomiaru temperatury zwrotnicy,

- współpraca z sygnalizacją uliczną,

- blokada zwrotnicy za pomocą pętli indukcyjno-pojemnościowej o długości 9 ÷12 m

przed zwrotnicą oraz za zwrotnicą

- musi posiadać funkcję kolejkowania rozkazów kierunków jazdy, pamięć historyczną,

- możliwość sterowania mechanicznego napędami zwrotnicowymi,

- musi posiadać synchronizację czasu z dowolnym wzorcem czasu, np. zegarem frankfurckim,

- sterownik musi mieć możliwość podłączenia czujnika opadów atmosferycznych,

- sterownik musi mieć możliwość zdalnego monitoringu stanu zwrotnicy (stany awaryjne,

np. grzałek),

- sterownik powinien mierzyć średnią prędkość przejazdu szynowego na rozjeździe,

- sterownik musi posiadać rejestr zdarzeń z zapisem do pamięci min. 30 dni,

- musi współpracować z systemem monitoringu ProSys wprowadzonym w ramach inwestycji ITS Bydgoszcz

- procedura zdalnego nastawiania zwrotnicy za pomocą sanek wg standardu MPK Bydgoszcz oraz systemu radiowego dwukierunkowego 2,4GHz

- sterownik musi być wyposażony w wyświetlacz LCD na którym są dostępne min. następujące Informacje:

■ wgląd do rejestru zdarzeń,

■ stan zajętości toru,

■ prędkość przejazdu przez zwrotnicę,

■ temperatury – zadaną z możliwością zmiany nastaw i aktualną,

■ stan grzałek i stan obwodów grzałek z wizualizacją powstałego uszkodzenia lub

uszkodzeń elementów grzejnych i obwodów zasilających

1. **Montaż napędów**

Zamawiający przez to rozumie napęd najazdowy elektrohydrauliczny - silnikowy i napęd zjazdowy o wysokości skrzyń 200 mm (dopuszcza się wysokość skrzyni napędowej wraz ze skrzynią ziemną do wysokości 245mm łącznie) oraz urządzeniami wyszczególnionymi w opisie powyżej i ogrzewaniem rozjazdów – iglic zwrotnic, za pomocą prętów grzewczych (4szt. – tj. 1kpl.) załączanych za pomocą czujnika temperatury usytuowanego w szynie oraz czujnika opadów i odgromnika, traktując ten zestaw jako jeden komplet w rozjeździe.

Zamawiający: przez jeden komplet rozumie dostawę, montaż, regulację, uruchomienie

i odbiór techniczny: jednej sztuki napędu najazdowego, jednej sztuki szafy sterowniczej

z kompletnym wyposażeniem w układy automatyki, sterowania, ogrzewania i blokad,

zasilania i zabezpieczeń w tym czujnika opadów i odgromnika, odczytu wizualnego za pomocą monitora LCD zabudowanego w szafie, synchronizacją czasu z dowolnym wzorcem czasu oraz jednego napędu zjazdowego, wyposażenie sterownika w kartę SIM opłaconą na okres min. 36 miesięcy do monitoringu on-line, i uruchomieniem.

Opracował: Grzegorz Belter