

**Szczegółowy podział zadań na etapie eksploatacji pomiędzy Partnera Prywatnego
oraz Podmiot Publiczny**

Tabela: Podział zakresów zadań i odpowiedzialności w okresie eksploatacji

Tunel (bez torowiska i trakcji)			
Lp.	Zadanie	Podmiot Publiczny	Partner Prywatny
	OŚWIETLENIE		
	Usuwanie awarii oświetlenia		X
	Przeglądy i serwis okresowy oświetlenia		X
	Remonty i modernizacje oświetlenia		X
	OBIEKTY INŻYNIERSKIE		
	Usuwanie awarii infrastruktury, np. dojścia, komunikacja, systemy p.poż, nagłośnienie, schody ruchome		X
	Utrzymanie, Przeglądy roczne i pięcioletnie, serwis okresowy infrastruktury (m.in. komunikacja, wentylacja, p.poż.)		X
	Remonty i modernizacje infrastruktury		X
	Sprzątanie		X
	Ochrona tunelu		X
	Prowadzenie książki obiektu		X
	Opłaty roczne za badania UDT		X
	ZAJĘTOŚĆ PASA DROGOWEGO		
	Remonty i modernizacje miejsc reklamowych	X	
	SYGNALIZACJA / INFORMACJA PASAŻERSKA		
	Bieżący serwis tablic świetlnych informacyjnych w tym usuwanie awarii		X
	Remonty i modernizacje tablic świetlnych informacyjnych		X
	Bieżące utrzymanie Tablic Dynamicznej Informacji Pasażerskiej		X

7.07.2020
Kierownik Działu Utrzymania
Infrastruktury Torowej i Energetycznej

Nowak
Piotr Nowak

Kierownik Działu
Przygotowania Inwestycji
Michał Strzybiec
21.10.2020

Główny Specjalista
Władysław Reczyński

20.01.02

	Bieżący serwis sygnalizacji świetlnej w tym usuwanie awarii (jeśli będzie zastosowane)		X
	Remonty i modernizacje sygnalizacji świetlnej (jeśli będzie zastosowane)		X
	MONITORING		
	Bieżące utrzymanie monitoringu CCTV		X
	Bieżące utrzymanie sieci światłowodowej część pasywna oraz logiczna		X
	KANAŁ TECHNOLOGICZNY		
	Utrzymanie Kanału Technologicznego		X
	ENERGIA		
	Dostawa energii elektrycznej do infrastruktury technicznej (m.in. oświetlenie, wentylacja, komunikacja)	X	
	Dostawa energii elektrycznej do infrastruktury komercyjnej w tunelu	X	
	TOALETY / LOKALE		
	Utrzymanie toalet publicznych		X
	Utrzymanie lokali komercyjnych		X
	ODWODNIENIE		
	Dostawa wody i odprowadzenie ścieków z infrastruktury komercyjnej w tunelu	X	
	Eksploatacja odwodnienia tunelu		X
	Utrzymanie przepompowni, konserwacja		X
	CZYSTOŚĆ I ZIMA		
	Odśnieżanie (w tym dojścia dotunelu)		X
	Usuwanie odpadów z koszy		X
	Utrzymanie zimowe przystanków		X
	Utrzymanie letnie przystanków		X
	Bieżący serwis gablot reklamowych i informacyjnych	X	

	ORGANIZACJA RUCHU		
	Zarządzanie ruchem i utrzymywanie oznakowania pionowego, poziomego i urządzeń BRD	X	
	AUTOMATY KKM		
	Zarządzanie	X	
	OPLĄTY ZA MEDIA DO OBSŁUGI TUNELU		
	Oplaty za media – energia, woda do zaopatrzenia w cele socjalne i utrzymania porządku, odprowadzenie ścieków sanitarnych	X	
Obszar poza tunelem (bez trakcji i torowiska)			
Lp.	Zadanie	Podmiot Publiczny	Partner Prywatny
	OŚWIETLENIE		
	Usuwanie awarii oświetlenia	X	
	Przeglądy i serwis okresowy oświetlenia	X	
	Remonty i modernizacje oświetlenia	X	
	SYGNALIZACJA		
	Bieżący serwis tablic świetlnych informacyjnych	X	
	Bieżące utrzymanie Tablic Dynamicznej Informacji Pasażerskiej	X	
	Bieżący serwis sygnalizacji świetlnej (sterowanie ruchem) w tym usuwanie awarii	X	
	Remonty i modernizacje sygnalizacji świetlnej	X	
	ZAJĘTOŚĆ PASA DROGOWEGO		
	Remonty i modernizacje miejsc reklamowych	X	
	KANAŁ TECHNOLOGICZNY		
	Utrzymanie Kanału Technologicznego	X	
	MONITORING		
	Bieżące utrzymanie monitoringu CCTV	X	

	Bieżące utrzymanie sieci światłowodowej część pasywna oraz logiczna	X	
	Utrzymanie stacji pogodowych	X	
	Utrzymanie tablic VMS	X	
	Remonty i modernizacje tablic świetlnych informacyjnych	X	
	ENERGIA		
	Dostawa energii elektrycznej do infrastruktury technicznej (oświetlenie, wentylacja, komunikacja)	X	
	NAWIERZCHNIA		
	Utrzymanie, remonty i modernizacje nawierzchni dróg tj.: jezdni, chodników, dróg dla rowerów	X	
	CZYSTOŚĆ I ZIMA – MPO		
	Odsnieżanie (w tym dojścia do przystanków)	X	
	Usuwanie odpadów z koszy	X	
	Utrzymanie zimowe przystanków	X	
	Utrzymanie letnie przystanków	X	
	Bieżący serwis wiat przystankowych	X	
	Remonty i modernizacje wiat przystankowych	X	
	ORGANIZACJA RUCHU		
	Zarządzanie ruchem i utrzymywanie oznakowania pionowego, poziomego i urządzeń BRD	X	
Torowisko i trakcja (na całej długości 4,5 km)			
	Zadanie	Podmiot Publiczny	Partner Prywatny
	TOROWISKO		
	Usuwanie awarii torowiska		X
	Remonty i modernizacje torowiska		X
	Przeglądy i serwis bieżący elementów torowiska		X
	Usuwanie awarii trakcji		X

	Remonty i modernizacje trakcji elektrycznej		X
	Przeglądy i serwis bieżących elementów trakcji		X
	PODSTACJE		
	Utrzymanie, usuwanie awarii, remonty i modernizacje (bez układu kablowego po stronie trakcji tramwajowej)	X	
	KABLE TRAKCYJNE (WRAZ Z PUNKTAMI ZASILAJĄCYMI I PUNKTAMI POWROTNYMI) ORAZ KABLE STEROWNICZE		
	Utrzymanie, usuwanie awarii, remonty		X
	MPO		
	Utrzymanie zimowe torowiska (np. odśnieżanie)	X	
	Utrzymanie letnie torowiska (np. śmieci)	X	
	ENERGIA		
	Dostawa energii elektrycznej do trakcji elektrycznej	X	
	DYSPOZYTORIA		
	Prowadzenie dyspozytorni (zarządzanie przejazdami, zarządzanie pogotowiem)	X	
	ODWODNIENIE		
	Utrzymanie odwodnienia		X
	ORGANIZACJA RUCHU		
	Zarządzanie ruchem i utrzymywanie oznakowania pionowego, poziomego i urządzeń BRD	X	

Zasilanie, sterowanie i ogrzewanie zwrotnic**ZASILANIE INSTALACJI STEROWANIA I OGRZEWANIA ZWROTNIC**

Zasilanie systemów przewiduje się z sieci trakcyjnej -660V (maksymalne napięcie długotrwałe -1000 V minimalne napięcie długotrwałe -400V). Skrzynki zasilające z zabezpieczeniem głównym dla sterowania i ogrzewania zwrotnic zamontować na słupach trakcyjnych lub trakcyjno-oświetleniowych na wysokości 2m od poziomu terenu. Zasilanie do skrzynek bezpiecznikowych bezpośrednio z sieci trakcyjnej. Przewody zasilające do linek nośnych mocowane przy pomocy uchwytych dystansowych izolowanych, co 40cm.

Połączenia przewodów zasilających z siecią jezdnią przy pomocy zacisku zasilającego nakładkowego. Od skrzynek zasilających do szaf sterowniczych, kable prowadzone po słupach trakcyjnych chronić na całej długości w rurach ochronnych PVC przeznaczonych do stosowania w terenach otwartych (odpornych na UV)

Należy przewidzieć także:

- zabezpieczenie działania urządzeń przed napięciem do 2kV,
- oddzielenie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych od napięcia sieci trakcyjnej,
- ochronę przed porażeniem prądem, uszynienie napędu zwrotnicy oraz słupa trakcyjnego, na którym znajduje się skrzynka bezpiecznikowa.

ZAŁOŻENIA STEROWANIA ZWROTNIC

- szafa sterowniczo-zasilająca powinna umożliwić sterowanie zwrotnic(y) najazdowej(ych) oraz umożliwić sterowanie ogrzewaniem dla zwrotnic(y) zjazdowej(ych) – możliwość montażu na prefabrykowanym fundamencie lub na słupie trakcyjnym (trakcyjno-oświetleniowym),
- budowa szaf sterowniczo-zasilających modułowa, która umożliwi wymianę uszkodzonego modułu w miejscu zainstalowania,
- sterowanie położeniem zwrotnicy najazdowej za pomocą systemu sterowania: nadajnik umieszczony w pojeździe szynowym, odbiornika podczerwieni montowanego na sieci trakcyjnej,
- system sterowania zwrotnicą ma umożliwić, po odpowiednim wystereowaniu za pomocą łącza podczerwieni, ustawienie jazdy w lewo (w prawo) lub na wprost,
- przed zwrotnicą najazdową należy ułożyć obwód strefy blokady torowej o długości ok. 12m (w sytuacjach wyjątkowych możliwe skrócenie tego odcinka), uniemożliwiający przestawienie zwrotnicy pod przejeżdżającym pojazdem szynowym – zapewnienie strefy ciszy na długości ok. 14m przed napędem najazdowym,
- układ ma wyłączyć blokadę torową dopiero po zjechaniu pojazdu szynowego ze zwrotnicy, co wykrywane powinno być za pomocą układu blokady torowej, umieszczonej za zwrotnicą najazdową – zapewnienie strefy ciszy na długości ok. 6m za napędem najazdowym,
- układ blokady torowej musi być systemem niereagującym na pojawienie się w kontrolowanym obszarze innych pojazdów niż tramwaj (nie dopuszcza się montażu na sieci trakcyjnej czujników mechanicznych),
- układ ma kontrolować przejazd pojazdu szynowego przez zwrotnicę,
- układ sterowania ma sterować ogrzewaniem zwrotnic(y) automatycznie przy pomocy czujnika temperatury, i ręcznie z szafy sterowniczo-zasilającej za pomocą przełącznika włączania i wyłączania ogrzewania,
- położenie iglic sygnalizowane na sygnalizatorze zewnętrznym wykonanym w technologii LED, mocowanym na słupku, lub na sieci trakcyjnej,
- sygnalizacja świetlna stanu zwrotnicy określa jednoznacznie położenie zwrotnicy, stan zablokowania oraz stan awaryjny z niedoleganiem iglic do szyny włącznie,
- w szafie sterowniczo-zasilającej muszą być udostępnione styki bezpotencjałowe określające kierunek jazdy pojazdu szynowego przez zwrotnicę, celem przekazania informacji dla systemu sygnalizacji drogowej – ustawienie priorytetu dla przejazdu tramwaju,
- w systemie sterowania zwrotnicą musi znajdować się rejestrator zdarzeń,
- sygnalizacja niesprawności poszczególnych bloków układu sterowania w szafie sterowniczo-zasilającej,
- możliwość testowania poszczególnych funkcji napędu z szafy sterowniczej,
- urządzenia muszą umożliwiać przejazd przez strefę blokady, sterowania i zwrotnicę bez zatrzymania w pełnym zakresie prędkości tramwaju wyznaczonej w obrębie skrzyżowania,
- możliwość odczytu parametrów napędu i sterownika oraz stanu ogrzewania (wraz z kontrolą sprawności poszczególnych grzałek) w celach diagnostycznych zarówno w szafie sterowniczej jak i zdalnie,

7.04.2020
Kierownik Działu Utrzymania
Infrastruktury Torowej i Energetycznej

NOVO
Piotr Nowak

Kierownik Działu
Przygotowania Inwestycji Główny Specjalista

Michał Skrzypiec
1-3 101.2020

Władysław Rejczyński

20.10.2020

Szafę sterowania dostarczyć wraz z niezbędnym oprogramowaniem służącym do monitorowania systemu sterowania zwrotnic zainstalowanym na komputerze Zamawiającego wykorzystującym łącze światłowodowe do wymiany informacji pomiędzy szafą a stanowiskiem operatora. Oprogramowanie powinno umożliwiać monitorowanie stanu zwrotnic tramwajowych i ich stanu ogrzewania dla nowo zabudowanych systemów sterowania tramwajowych rozjazdów.

Ponadto oprogramowanie winno:

- Współpracować z modułem czasu rzeczywistego z automatyczną aktualizacją, zabudowanym w systemach sterowania zwrotnic i aktualizowanym za pomocą czasu z Internetu.
- Wyposażone być w moduł archiwizacji „zapisu rekordów” zdarzeń z dokładnością nie mniejszą niż 0,02 sekundy. Moduły te winny rejestrować wszystkie zdarzenia w systemie sterowania, przede wszystkim tj. stany wszystkich wejść.
- Wyposażone być we własny moduł zdalnego dostępu, poprzez podłączenie modułu do serwera za pomocą Internetu. (Transfer danych przez Internet winien być zabezpieczony pakietem oprogramowania implementującego tworzenie bezpiecznych połączeń – OpeVPN). Moduł zdalnego dostępu powinien posiadać funkcję monitorowania zwrotnicy systemu on-line, w tym ogrzewania zwrotnicy, możliwość konfiguracji systemu i przesyłania przechowywanych danych regularnie archiwizowanych na centralnym serwerze,
- Posiadać możliwość zdalnego dostępu do wysyłania SMSów alarmowych lub e-mail w przypadku poważnych zaburzeń układu zwrotnicy,
- Posiadać możliwość kontrolowania ogrzewania dla każdej grzałki oddzielnie (min. 4 grzałki z możliwością rozszerzenia do 8 grzałek), udzielania informacji o uszkodzeniu grzałki za pomocą zdalnego połączenia internetowego/sms, a także posiadać możliwość zdalnego wyłączenia i włączenia ogrzewania zwrotnic,
- Współpracować z siecią optyczną wybudowaną lub będącą w budowie w mieście Kraków. (Oprogramowanie nie może wywierać niekorzystny wpływ na istniejącą funkcjonalność systemu zwrotnicy).

Struktura oprogramowania monitorującego:

- Powinna być zabudowana w układzie torowym infrastruktury tramwajowej,
- Składać się z modułów tj. moduł konfiguracji, plan miasta, opis, spis urządzeń/systemów sterowania zwrotnic,
- Umożliwiać podgląd (po podłączeniu z konkretnym systemem sterowania zwrotnic):
 - Schematycznej wizualizacji aktualnych stanów zwrotnic,
 - Aktualnych zdarzeń rejestrowanych on-line przez system sterowania zwrotnic na aktualnej osi czasu,
 - Archiwalnych zdarzeń zarejestrowanych przez system sterowania zwrotnic,
 - Aktualnych ostrzeżeń i błędów,
- Umożliwiać wydruk przeglądanych na osi czasu danych (wydruk na drukarce i/lub do pliku PDF),
- Powinno wyświetlać funkcje zwrotnic tj.: numer zwrotnicy, aktualne położenie zwrotnicy, występowanie stanu awaryjnego, aktualny stan ogrzewania, numery pojazdów szynowych na zwrotnicy, aktualnie wyświetlany znak na sygnalizatorze zwrotnicy.

WYMAGANIA DLA ELEKTRYCZNYCH NAPĘDÓW NAJAZDOWYCH

wszystkie napędy najazdowe sterowane,

- napędy elektryczne,
- napęd zabudowany z dwóch wodoszczelnych grodzi, tak aby zapewnić separację części elektrycznej od mechanicznej i umożliwić pracę napędu po zalaniu przez wodę części mechanicznej,
- mechaniczne ryglowanie drążków nastawczych oraz utrwalone zamykanie cięgna kontrolnego,
- siła utrzymująca iglicę $\leq 6\text{kN}$,
- siła przesuwająca iglicę $\leq 3\text{kN}$,
- napędy wodoszczelne,
- kontrola położenia i przylegania iglic,
- mechanizm rozpruwalny,
- napięcie układów kontroli napędu: 24V DC,
- pobór prądu przy 600V DC: max 5A,
- warunki klimatyczne pracy $+70^{\circ}\text{C} \div -30^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna 100%,
- poziom bezpieczeństwa SIL3,
- stopień ochrony podzespołów w skrzyni najazdowej: min. IP67,
- zamykać w skrajnych położeniach obie iglice za pomocą pręta nastawczego,
- zapewnić docisk iglic do opornicy w skrajnych położeniach z siłą $1,5 \pm 0,3\text{kN}$
- zapewnić elektryczną kontrolę zamykania cięgna nastawczego,

- elektrycznie kontrolować położenie obu iglic, niezależnie od pręta nastawczego,
- mechanicznie ryglować pręty kontrolne,
- zapewniać ciche przestawianie zwrotnicy,
- posiadać możliwość ręcznego przestawiania za pomocą dźwigni,
- przekazywać informację o włożeniu w kieszeń napędu dźwigni do ręcznego przestawiania zwrotnicy.

MAGISTRALA ORUROWANIA

Wszystkie projektowane połączenia kablowe między elementami instalacji sterowania i ogrzewania zwrotnic muszą być prowadzone w kanalizacji kablowej, która powinna uwzględniać osobne rury dla kabli zasilających i sterowniczych. Ciągi kanalizacji kablowej wykonane przy pomocy rur grubościennych z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy 110x95mm (ciągi główne - między studniami) i 50x42mm (podejścia do elementów sterowania i ogrzewania zwrotnic). Ciągi kanalizacji należy układać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Rury należy układać przed wylaniem płyty betonowej pod rozjazd.

OGRZEWANIE ZWROTNIC

Do ogrzewania zwrotnic zastosować należy typowe grzałki o mocy 900W, 700V. Grzałki umieścić w skrzynkach przytorowych typu szczelnego, które muszą posiadać odwodnienie. Dodatkowo śruby pokryw skrzynek przytorowych muszą być odporne na samo rozkręcanie, a jednocześnie muszą zapewniać łatwość dostępu. Minimalna strefa grzania to 3m, a jej początek to 1m od początku iglicy, zgodnie z wytycznymi zawartymi w zarządzeniu 117/2019. Usytuowanie elementów grzewczych musi zapewniać dobry efekt cieplny oraz umożliwiać łatwą wymianę zarówno elementu grzejącego jak i rury osłonowej bez konieczności naruszania nawierzchni ulicy. Grzałki i rury osłonowe wykonane z materiałów odpornych na działanie korozji (w tym również korozji elektrolitycznej) oraz czynników zewnętrznych (sól, woda, itp.).

Połączenie grzałek z przewodem zasilającym w skrzynkach przyszynowych zwrotnicy. Zasilanie ogrzewania zwrotnic przewidzieć z szaf zasilająco-sterowniczych lub ze sterowników ogrzewania zwrotnic. Sterowanie ogrzewaniem musi odbywać się automatycznie (pomiar temperatury rozjazdu za pomocą czujników temperatury) lub ręcznie, wyłącznikiem w szafie zasilająco-sterowniczej lub sterowniku ogrzewania. Regulacja automatyczna temperatury za pomocą niezależnego sterownika wyposażonego w wyświetlacz informujący o aktualnej temperaturze szyny mierzonej przez czujnik temp. Poprzez przyciski dostępne na panelu sterownika możliwa jest zmiana nastaw wpływająca na temperaturę włączania i wyłączania ogrzewania zwrotnic.

Instalacja elektryczna wykonana kablami, których konstrukcja i materiał powłok powinny być takie, aby zapewnione były wymagane w warunkach użytkowania (warunki uliczne) właściwości ochronne powłok i trwałość mechaniczna, a sposób wykonania musi umożliwiać jej łatwą wymianę. Każda z grzałek musi posiadać oddzielnie zabezpieczenie prądowe, które przewidzieć w szafie sterowniczo-zasilającej, bądź sterowniku ogrzewania.

Zapewnić sygnalizację stanu ogrzewania (wraz z kontrolą sprawności poszczególnych grzałek) w celach diagnostycznych.

