

DOKUMENTACJA TECHNOLOGICZNA

REKTYFIKACJA ŁOŻYSK ELASTOMEROWYCH

KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ

Obiekt: **Kładka pieszo – rowerowa przez Rzekę Kamienną w ciągu ul. Wierzbowej w Skarżysku - Kamiennej**

Zamawiający: **Gmina Skarżysko-Kamienna**

Autor opracowania: **ABC USŁUGI INŻYNIERSKIE Piotr Jędrychowski**



Widok ogólny obiektu

Kielce, listopad 2022 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Wstęp
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Cel i zakres robót
 - 1.3. Dane ogólne kładki pieszo - rowerowej
 - 1.4. Parametry geometryczne kładki
2. Wyniki przeprowadzonego przeglądu podstawowego – w zakresie łożysk elastomerowych
3. Wykaz maszyn i sprzętu
4. Materiały
5. Wykonanie robót
 - 5.1. Sposób wykonania rektyfikacji łożysk (podpora nr 1)
 - 5.2. Sposób wykonania rektyfikacji łożysk (podpora nr 4)
6. Transport
7. Pracownicy i Nadzór
8. Kontrola jakości robót
9. BHP
10. Uwagi końcowe
11. Dokumentacja fotograficzna

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie dotyczy wykonania dokumentacji technologicznej rektyfikacji łożysk elastomerowych kładki pieszo-rowerowej przez Rzekę Kamienną w ciągu ul Wierzbowej w Skarżysku - Kamiennej - umowa nr 420/2022 z dnia 18.10.2022 r.

Powołane wyżej opracowanie wykonano w oparciu o:

- pomiary i wizję w terenie,
- przegląd roczny kładki pieszo-rowerowej.

Dokumentacja technologiczna rektyfikacji łożysk elastomerowych do przemieszczeń zerowych stanowi dokument w którym określono zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie tych robót w odpowiedniej jakości.

Zamawiający: Gmina Skarżysko-Kamienna, mająca siedzibę przy ul. Sikorskiego 18

Wykonawca opracowania: ABC USŁUGI INŻYNIERSKIE Piotr Jędrzychowski

25-805 Kielce, Al. Górników Staszicowskich 65/2,

1.2. Cel i zakres robót

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie sposobu rektyfikacji do przemieszczeń zerowych łożysk elastomerowych kładki pieszo rowerowej w osiach podpór 1 i 4.

Konieczność rektyfikacji łożysk wynika z faktu wystąpienia nadmiernych przemieszczeń łożysk elastomerowych skutkujący niewłaściwą ich pracą i mogący doprowadzić do trwałej utraty ich parametrów. Prace należy wykonać w momencie uzyskania przez konstrukcję obiektu temperatury 10 °C.

1.3. Dane ogólne kładki pieszo - rowerowej

Kładka pieszo-rowerowa z obustronnymi dojazdami przez rzekę Kamienną w km 119+805 w ciągu ulicy Wierzbowej w Skarżysku Kamienna.

1.4. Parametry geometryczne kładki

- długość pomostu konstrukcji kładki w osiach podpór $L = 16,50 + 19,00 + 16,50 = 52,00$ m
- całkowita długość płyty pomostu $L = 52,78$ m

Ustrój niosący składa się z trzech belek stalowych walcowanych INP 550 połączonych poprzecznikami z ceowników stalowych [300. Pomost kładki opiera się na przyczółkach i dwóch filarach żelbetowych. Konstrukcja pomostu ustroju niosącego składa się z w/w belek stalowych oraz żelbetowej płyty współpracującej połączonej z belkami stalowymi łącznikami. Na płycie pomostu wykonana jest nawierzchnia gr. 4 mm z żywic epoksydowych modyfikowanych bitumami.

Nad przyczółkami oraz w płycie pomostu, umieszczone są stalowe dylatacje modułowe z wkładką neoprenową.

- balustrady z płaskowników stalowych;

- schemat statyczny: swobodnie podparty uciążlony;
- rozpiętość teoretyczna przęsł: $16,50 + 19,00 + 16,50 = 52,00$ m;
- długość całkowita: ok. 58,96 m;
- całkowita szerokość kładki: 3,94 m;
- rok budowy:
Obiektu 2012;
Podpór 2011;
Przęsł 2012;
- nośność użytkowa obiektu: 4kN/m^2 .

2. Wyniki przeprowadzonego przeglądu podstawowego – w zakresie łożysk elastomerowych

W wyniku przeprowadzonego przeglądu podstawowego stwierdzono, że wystąpiło przemieszczenie łożyska elastomerowego o ok. 25 mm – str. prawa (przyczółek od strony zakładów Mesko) – oś nr 4.

W ramach robót remontowych w trybie planowanym (1) zalecono monitorować przemieszczenie łożyska elastomerowego – str. prawa (przyczółek od - strony zakładów Mesko), oraz dokonać ponownego ustawienia łożyska w osi dźwigara.

Dodatkowo podczas wizji lokalnej w terenie przeprowadzonej w dniu 21.10.2022 r. stwierdzono przemieszczenie środkowego łożyska elastomerowego w osi podpory nr 1

3. Wykaz maszyn i sprzętu

Przewiduje się użycie następującego sprzętu i narzędzi:

- do podniesienia i opuszczenia konstrukcji w osiach nr 1 i nr 4: pompy, węże i siłowniki hydrauliczne o nośności nie mniejszej od 150t każdy, konstrukcję wsporczą stalową, podkłady drewniane;
- do transportu poziomego i pionowego: pomosty robocze i rusztowania – jeśli będą konieczne;
- do czyszczenia powierzchni: agregat prądotwórczy, kompresor, szlifierki kątowe.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonywanych prac. Podczas robót, Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne.

4. Materiały

Do wykonania robót należy stosować następujące materiały:

- a) **Klej na bazie żywic epoksydowych** do połączenia łożyska z płytą obiektu – materiał dający szybki przyrost wytrzymałości i mający właściwości pozwalające na wypełnienie ewentualnych ubytków w konstrukcji (np. Sikadur 30 lub inny dwuskładnikowy, tiksotropowy klej na bazie żywic epoksydowych, który ma dobrą przyczepność do większości materiałów budowlanych i charakteryzuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną i przeznaczony jest do łączenia i wzmacniania konstrukcyjnego za pomocą płyt stalowych lub taśm o podobnych właściwościach);
- b) **Farba antykorozyjna** w kolorze dźwigarów stalowych obiektu w celu napraw ewentualnych uszkodzeń powłok malarskich. Należy stosować specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni;
- c) **Stal S355J2** do wykonania konstrukcji wsporczej;
- d) **Drewno konstrukcyjne** do wykonania podłoża pod konstrukcję wsporczą. Można zastosować podkłady kolejowe.

5. Wykonanie robót

5.1. Sposób wykonania rektyfikacji łożysk (podpora nr 1):

Z uwagi na fakt, że ze względów technologicznych zostaną uniesione wszystkie trzy dźwigary w obrębie podpory, należy dokonać rektyfikacji trzech łożysk elastomerowych w osi nr 1.

- a) Prace związane z rektyfikacją łożysk należy wykonać przy temperaturze konstrukcji – 10 °C;
- b) Prace należy wykonać w możliwie jak najkrótszym czasie – np. w ciągu jednej dniówki roboczej dokonać rektyfikacji łożysk jednej podpory;
- c) Ustawić stalową konstrukcję wsporczą na przygotowanych wcześniej podkładach drewnianych zabezpieczonych przed ewentualnym przemieszczeniem wg dokumentacji technologicznej rysunkowej;
- d) Przygotować balustrady na płycie pomostu poprzez rozcięcie fragmentów znajdujących się nad-dylatacjami modułowymi pomiędzy przyczółkiem i pomostem w celu odblokowania możliwości nieznacznego uniesienia płyty ustroju w stosunku do ścianki przyczółka;
- e) Zdemontować blachy maskujące dylatacje. Podczas ponownego ich montażu należy zastosować nowe śruby nierdzewne o wymaganej średnicy;
- f) Ustawić siłowniki na stalowej konstrukcji wsporczej stosując przekładki z blach stalowych oraz podkładki z gumy o gr 5 mm w celu ochrony powłok malarskich pasów dolnych dźwigarów stalowych. Należy zastosować 3 szt. siłowników hydraulicznych o nośności 150t każdy;
- g) Podczas prac należy kontrolować wysokość uniesienia płyty pomostu w stosunku to ściany przyczółka (poprzez niwelację wysokościową). Uniesienie ustroju musi odbywać się przez wtłoczenie za pomocą pompy hydraulicznej ciśnienia do układu siłowników. Wszystkie 3 siłowniki winny posiadać takie samo ciśnienie robocze – dla równomiernego uniesienia trzech dźwigarów stalowych jednocześnie. Uniesienie płyty pomostu ustroju nośnego musi zawierać się w granicach od 4 do max. 8 mm, czyli w bezpiecznym zakresie odkształceń elastomeru dylatacji modułowej. Jednocześnie należy prowadzić obserwację dylatacji modułowych i wkładki neoprenowej podczas prac;

- h) Podczas prac związanych z unoszeniem ustroju należy kontrolować stabilność podłoża betonowego umocnienia gruntu pod obiektem oraz zastosowanych podkładów drewnianych z drewna konstrukcyjnego bądź drewnianych podkładów kolejowych. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości, prace należy przerwać i powiadomić Inspektora.
- i) Po uzyskaniu wymaganej wysokości uniesienia płyty pomostu należy zablokować siłowniki przez dokręcenie pierścieni tak aby zapobiec ewentualnemu niezamierzonemu opuszczeniu konstrukcji w wyniku utraty ciśnienia w układzie pompy. Jako dodatkowe zabezpieczenie, należy wypełnić przestrzeń pomiędzy półką dolną dźwigarów stalowych a korpusem przyczółka drewnianymi elementami dopasowując ich wymiary do warunków rzeczywistych zgodnie z dokumentacją technologiczną rysunkową.
- j) Pozostawić łożyska elastomerowe do czasu ich naturalnego odprężenia;
- k) Naprawić ewentualnych ubytki powłok antykorozyjnych zestawem farb epoksydowych – miejsca napraw oczyścić do Sa3;
- l) Zamontować odprężone łożyska do konstrukcji stalowej dźwigarów (montaż w miejscu pierwotnego kontaktu z blachami stalowymi konstrukcji poprzez przyklejenie łożysk klejem na bazie żywic epoksydowych). Czas wiązania kleju na bazie żywic zależy jest od temperatury podczas wykonywania robót;
- m) Opuścić konstrukcję na łożyska elastomerowe poprzez wcześniejsze wyjęcie blokad drewnianych spod dźwigarów stalowych oraz spuszczenie siłowników tym samym przeniesienie obciążenia na łożyska;
- n) Zdemonstować siłowniki oraz stalową konstrukcję wsporczą;
- o) Zdemonstować podkłady drewniane ułożone na betonowym podłożu;
- p) Zamontować blachy maskujące dylatacje. Należy zastosować nowe śruby nierdzewne o odpowiedniej średnicy;
- q) Dokonać zespolenia poprzez spawanie ewentualnych przecięć balustrad stalowych w miejscach dylatacji. Miejsca łączeń oczyścić do Sa-3 i zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb cynkowych o gr. warstwy min. 160 µm;
- r) Analogiczne czynności należy wykonać dla podpory nr 4.

5.2. Sposób wykonania rektyfikacji łożysk (podpora nr 4):

Z uwagi na fakt, że ze względów technologicznych zostaną uniesione wszystkie trzy dźwigary w obrębie podpory, należy dokonać rektyfikacji trzech łożysk elastomerowych w osi nr 4.

- s) Prace związane z rektyfikacją łożysk należy wykonać przy temperaturze konstrukcji – 10 °C;
- t) Prace należy wykonać w możliwie jak najkrótszym czasie – np. w ciągu jednej dniówki roboczej dokonać rektyfikacji łożysk jednej podpory;
- u) Ustawić stalową konstrukcję wsporczą na przygotowanych wcześniej podkładach drewnianych zabezpieczonych przed ewentualnym przemieszczeniem wg dokumentacji technologicznej rysunkowej;
- v) Przygotować balustrady na płycie pomostu poprzez rozcięcie fragmentów znajdujących się nad-dylatacjami modułowymi pomiędzy przyczółkiem i pomostem w celu odblokowania możliwości nieznacznego uniesienia płyty ustroju w stosunku do ścianki przyczółka;
- w) Zdemonstować blachy maskujące dylatacje. Podczas ponownego ich montażu należy zastosować nowe śruby nierdzewne o wymaganej średnicy;
- x) Ustawić siłowniki na stalowej konstrukcji wsporczej stosując przekładki z blach stalowych oraz podkładki z gumy o gr 5 mm w celu ochrony powłok malarskich pasów

- dolnych dźwigarów stalowych. Należy zastosować 3 szt. siłowników hydraulicznych o nośności 150t każdy;
- y) Podczas prac należy kontrolować wysokość uniesienia płyty pomostu w stosunku to ściany przyczółka (poprzez niwelację wysokościową). Uniesienie ustroju musi odbywać się przez wtłoczenie za pomocą pompy hydraulicznej ciśnienia do układu siłowników. Wszystkie 3 siłowniki winny posiadać takie samo ciśnienie robocze – dla równomiernego uniesienia trzech dźwigarów stalowych jednocześnie. Uniesienie płyty pomostu ustroju nośnego musi zawierać się w granicach od 4 do max. 8 mm, czyli w bezpiecznym zakresie odkształceń elastomeru dylatacji modułowej. Jednocześnie należy prowadzić obserwację dylatacji modułowych i wkładki neoprenowej podczas prac;
 - z) Podczas prac związanych z unoszeniem ustroju należy kontrolować stabilność podłoża betonowego umocnienia gruntu pod obiektem oraz zastosowanych podkładów drewnianych z drewna konstrukcyjnego bądź drewnianych podkładów kolejowych. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości, prace należy przerwać i powiadomić Inspektora.
 - aa) Po uzyskaniu wymaganej wysokości uniesienia płyty pomostu należy zablokować siłowniki przez dokręcenie pierścieni tak aby zapobiec ewentualnemu niezamierzonemu opuszczeniu konstrukcji w wyniku utraty ciśnienia w układzie pompy. Jako dodatkowe zabezpieczenie, należy wypełnić przestrzeń pomiędzy półką dolną dźwigarów stalowych a korpusem przyczółka drewnianymi elementami dopasowując ich wymiary do warunków rzeczywistych zgodnie z dokumentacją technologiczną rysunkową.
 - bb) Pozostawić łożyska elastomerowe do czasu ich naturalnego odprężenia;
 - cc) Naprawić ewentualnych ubytki powłok antykorozyjnych zestawem farb epoksydowych – miejsca napraw oczyścić do Sa3;
 - dd) Zamontować odprężone łożyska do konstrukcji stalowej dźwigarów (montaż w miejscu pierwotnego kontaktu z blachami stalowymi konstrukcji poprzez przyklejenie łożysk klejem na bazie żywic epoksydowych). Czas wiązania kleju na bazie żywic zależy jest od temperatury podczas wykonywania robót;
 - ee) Opuścić konstrukcję na łożyska elastomerowe poprzez wcześniejsze wyjęcie blokad drewnianych spod dźwigarów stalowych oraz spuszczenie siłowników tym samym przeniesienie obciążenia na łożyska;
 - ff) Zdemontować siłowniki oraz stalową konstrukcję wsporczą;
 - gg) Zdemontować podkłady drewniane ułożone na betonowym podłożu;
 - hh) Zamontować blachy maskujące dylatacje. Należy zastosować nowe śruby nierdzewne o odpowiedniej średnicy;
 - ii) Dokonać zespolenia poprzez spawanie ewentualnych przecięć balustrad stalowych w miejscach dylatacji. Miejsca łączeń oczyścić do Sa-3 i zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb cynkowych o gr. warstwy min. 160 μm;

6. Transport

Materiał będzie transportowany samochodami i przechowywany w oryginalnych opakowaniach zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały zostaną dostarczone przez personel wykonujący roboty.

7. Pracownicy i Nadzór

Cały personel przeznaczony do wykonania prac musi posiadać odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje/doświadczenie niezbędne do wykonania specjalistycznych robót. Ponadto wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni na stanowisku pracy. Ilość pracowników winna być dostosowana do potrzeb. Roboty musi prowadzić Kierownik Robót posiadający stosowne uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności mostowej.

8. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu jakości robót będą podlegać wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia:

- równomierność podnoszenia poprzez kontrolę wysuwu tłoków;
- poprawność rzędnych konstrukcji po naprawie;
- poprawność geometryczną ustawienia łożysk po zastabilizowaniu.

9. BHP

Wszyscy zatrudnieni pracownicy powinni przejść szkolenia wstępne oraz szkolenia okresowe i na stanowisku pracy. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie, w tym zdolność do pracy na wysokości wystawione przez lekarza specjalistę medycyny pracy. Kierownik robót zobowiązany jest przed rozpoczęciem pracy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy.

Pracownicy zatrudnieni do wykonania przedmiotowych prac muszą być wyposażeni w niezbędny sprzęt ochrony osobistej, taki jak: ubrania robocze, rękawice, buty ochronne i kamizelki odblaskowe, okulary ochronne oraz ochronniki słuchu.

Prace muszą być prowadzone zgodnie z instrukcjami BHP. W szczególności przy wykonywaniu robót muszą być zapewnione:

- Wyznaczenie strefy bezpieczeństwa dla pracujących maszyn i sprzętu specjalistycznego;
- Posiadanie wyposażenia w postaci sprzętu gaśniczego i apteczki;
- Wykorzystanie maszyn zgodnie z ich przeznaczeniem;
- Czystość maszyn i sprzętu;
- Niedopuszczenie do pracy na maszynie osób postronnych oraz przebywania kogokolwiek w obrębie pracy maszyny;
- Nie pozostawienie maszyn bez nadzoru podczas pracy silnika.

9.1. Organizacja ruchu pieszego

Prace związane z rektyfikacją łożysk elastomerowych kładki nie będą wymagały wyłączenia ruchu pieszego. Nie przewiduje się wprowadzania tymczasowej organizacji ruchu. Ruch pieszych będzie odbywał się po kładce. Projekt tymczasowej organizacji ruchu jeśli okaże się konieczny na czas wykonywania prac pracuje Wykonawca robót i uzgodni z odpowiednimi władzami.

10. Uwagi końcowe

Oprócz niniejszego Projektu technologicznego opracowanie zawiera Szczegółową Specyfikację Techniczną, która przedstawia technologię wykonania robót. Ewentualne zmiany w stosunku do projektu wprowadzone przez Wykonawcę wymagają zgody Inwestora.

mgr inż. Piotr Jędrychowski

11. Dokumentacja fotograficzna:



Zdjęcie nr 1 – Widok na przyczółek w osi nr 1.



Zdjęcie nr 2 – Widok z przodu na przyczółek w osi nr 1.



Zdjęcie nr 3 – Widok na przemieszczone łożysko elastomerowe w osi nr 1.



Zdjęcie nr 4 – Widok na przyczółek w osi nr 4.



Zdjęcie nr 5 – Widok na przyczółek w osi nr 4.



Zdjęcie nr 6 – Widok na przemieszczone łożysko elastomerowe w osi nr 4.



Zdjęcie nr 7 – Widok na przemieszczone łożysko elastomerowe w osi nr 4.



Zdjęcie nr 8 – Widok na balustradę stalową z płaskowników w miejscu dylatacji obiektu.



Zdjęcie nr 9 – Blacha maskująca w miejscu dylatacji modułowej.