

OPIS TECHNICZNY

do projektu remontu wiaduktu nad torami kolejowym
w ciągu ul. **Krasickiego** w Gdańsku

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Umowa Nr 58/B/IM/2019 - zadanie 2 z dnia 22.10.2019 r. między Gminą Miasta Gdańska - Gdańskim Zarządem Dróg i Zieleni w Gdańsku ul. Partyzantów 36 a „TRAB- Mosty. Projektowanie. Nadzory. Zbigniew Bartnikowski” - Gdynia ul. Makuszyńskiego 34.
2. Projekt techniczny wiaduktu - Biuro Projektów Kolejowych w Gdańsku 1969 r.
3. Projekt przebudowy torowiska tramwajowego w ul. Krasickiego - Przedsiębiorstwo UNITOR B, Tychy 2009 r.
4. PN-58/B-03261 . Betonowe i żelbetowe konstrukcje mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
5. PN-66/B-02015 . Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania.
6. PN-85/S-10030 . Obiekty mostowe. Obciążenia.
7. PN-91/S-10042 . Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
8. Rozporządzenie MT i GM z dn. 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z dn. 03.08.2000 r. z późn. zm.).
9. Inwentaryzacja i badania konstrukcji wiaduktu - grudzień 2019 r.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest remont konstrukcji istniejącego wiaduktu zbudowanego na początku lat 70-tych ubiegłego wieku. Zakres planowanej inwestycji obejmuje odtworzenie pierwotnego stanu technicznego konstrukcji, który uległ znacznemu pogorszeniu w wyniku blisko 50-letniej eksploatacji obiektu.

Podstawowe parametry techniczne obiektu pozostaną bez zmian po zakończeniu projektowanego remontu.

Roboty remontowe odbywać się będą przy zamkniętym odcinku ulicy, na którym znajduje się przedmiotowy wiadukt. Ruchu samochodowy zostanie skierowany na trasę objazdową. Ruch pieszo-rowerowy i ruch tramwajowy na wiadukcie będzie utrzymany w trakcie trwania prac remontowych.

3. STAN ISTNIEJĄCY

3.1. Charakterystyka obiektu

Wiadukt usytuowany jest w ciągu ul. Krasickiego w Gdańsku, stanowiącej połączenie dzielnicy Brzeźno i Nowy Port. Obiekt przeprowadza ruch samochodowy, tramwajowy oraz pieszo-rowerowy nad torami kolejowymi linii nr 227 Gdańsk Główny-Gdańsk Zaspą Towarową km 6.127.

Konstrukcję nośną wiaduktu stanowi 3-przęsłowa rama żelbetowa z rygłem w postaci płyty z otworami. Grubość rygla płytowego jest zmienna na szerokości i długości obiektu, z uwagi na konieczność zachowania wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych. Graniczne wartości grubości płyty to 60-66 cm. Dla zmniejszenia ciężaru własnego rygla płytowego wykonane zostały otwory ze straconym deskowaniem z płyty pilśniowej. Średnica otworów w płycie wynosi 42 cm dla przęsła środkowego i 40-41 cm dla przęseł skrajnych. Całkowita liczba otworów to 35 sztuk. Wzdłuż krawędzi ustroju nośnego wykonane są pełne belki silnie zbrojone, które przyjęto z uwagi na duży ukos konstrukcji wiaduktu.

W przekroju poprzecznym wiaduktu występuje jezdnia drogowa, wyodrębnione torowisko tramwajowe 2-torowe oraz obustronne chodniki dla pieszych, przy czym jeden z nich pełni również rolę ścieżki rowerowej. Na jezdni ułożona jest nawierzchnia bitumiczna grub. ok. 9 cm ograniczona krawężnikami kamiennymi. Na chodnikach ułożony jest asfalt lany grub. 3 cm.

Torowisko tramwajowe wykonane jest w postaci żelbetowej płyty torowej grub. ok. 16 cm, ułożonej na izolacji. Szyby tramwajowe mocowane są bezpośrednio do płyty torowej. Remont torowiska został ukończony w 2011 roku.

Wzdłuż obu zewnętrznych krawędzi wiaduktu oraz torowiska tramwajowego od strony chodnika zamocowane są balustrady stalowe. Wzdłuż jezdni, na chodniku pełniącym rolę ciągu pieszo-rowerowego, ustawiona jest stalowa bariera ochronna. Data budowy wiaduktu to rok 1971.

Pozostałe dane techniczne wiaduktu są następujące:

- rozpiętości teoretyczne przęseł	- 14,50+16,00+14,50 m
- całkowita długość obiektu	- 45,86 m
- szerokość jezdni drogowej	- 10,50 m
- szerokość całkowita torowiska tramwajowego	- 8,30 m
- szerokość chodnika dla pieszych	- 3,00 m
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego	- 2,90 m
- całkowita szerokość przekroju poprzecznego	- 26,65 m
- spadki poprzeczne na jezdni	- 2-stronne ok. 0% - 1,5 %
- spadki podłużne	- ok. 0,3 % i łuk pionowy R=5000 m
- kąt ukosu osi podłużnej z przeszkodą	- 68°

Przyczółki

Przyczółki wiaduktu wykonane są jako żelbetowe w postaci rzędu słupów \varnothing 62 cm wtopionych w nasyp i zwieńczonych poziomym rygłem, na którym opiera się konstrukcja przęsła. Dla bocznego podtrzymania skarpy nasypu wykonane są krótkie wspornikowe skrzydełka. Posadowienie przyczółków wykonane jest na palach Franki \varnothing 500 mm zwieńczonych masywnym oczepem fundamentowym.

Za przyczółkami ułożone są płyty przejściowe o długości 2,0 m i grubości 20 cm, oparte na końcach konstrukcji przęsła i na gruncie.

Filary

Filary wiaduktu posiadają konstrukcję podobną do przyczółków i składają się z rzędu 7 słupów \varnothing 62 cm zamocowanych w ryglu płytowym i oczepie fundamentowym. Posadowienie filarów wykonane jest na palach Franki \varnothing 500 mm zwieńczonych masywnym oczepem fundamentowym.

Odwodnienie

Odwodnienie obiektu realizowane jest poprzez spadki podłużne i poprzeczne do wpustów kanalizacji deszczowej, usytuowanych za przyczółkami, na przyległych dojazdach do wiaduktu od strony Brzeźna i Nowego Portu.

Dylatacje

Konstrukcje dylatacji 1-modułowej wbudowane są nad przyczółkami, tylko na szerokości torowiska tramwajowego. W obrębie jezdni wykonane jest tylko uciągnięcie nawierzchnią.

Łożyska

Na obu przyczółkach występują stalowe łożyska ruchome. Konstrukcja przęsła opiera się na łożysku w postaci szyny kolejowej S49 wbudowanej w korpus (rygiel) przyczółka.

Umocnienie skarp

Umocnienia skarp i stożków nasypu drogowego wokół obu przyczółków wykonane są z betonu monolitycznego.

Dojazdy

Na długości przyległych dojazdów występuje podobny przekrój poprzeczny jak na wiadukcie, tj. jezdnia drogowa o zmiennej szerokości 7,0÷10,5 m, torowisko tramwajowe, chodnik dla pieszych o szerokości 2,0÷3,0 m oraz ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3,5÷4,0 m. Wzdłuż krawężnika zamocowane są krótkie odcinki barier ochronnych.

Urządzenia obce - sieć uzbrojenia terenu

Przez konstrukcję przęsła wiaduktu przebiega sieć uzbrojenia terenu. Do spodu wspornika podchodnikowego od strony Letnicy (południowej) podwieszonych jest rząd 8 stalowych rur osłonowych \varnothing 100-120 mm z kablami telekomunikacyjnymi, energetycznymi i oświetleniowymi.

Oprócz tego za wiaduktem na przyległych dojazdach ustawione są słupy trakcji tramwajowej i słupy oświetlenia ulicznego.

Teren kolejowy

Pod środkowym przęsłem wiaduktu usytuowane są 2 tory kolejowe trakcji spalinowej, stanowiące dojazd do m.in. placu składu celnego. Pod przęsłem skrajnym od strony Nowego Portu istniejący dotychczas tor kolejowy został rozebrany i aktualnie trwają na tym obszarze roboty budowlane.

3.2. Stan techniczny obiektu

Konstrukcja wiaduktu po blisko 50-letniej eksploatacji znajduje się w niezadowolającym stanie technicznym. Po szczególne elementy konstrukcji obiektu wykazują różny zasięg i stopień uszkodzeń.

Nawierzchnia jezdni

Na końcach przęsła nad przyczółkami występują deformacje (uskoki) i rozległe spękania nawierzchni. Spowodowane jest to osiadaniem nasypu za przyczółkami i przemieszczeniem (uszkodzeniem) płyt przejściowych.

Balustrady

Duża część konstrukcji balustrad jest pozbawiona powłoki malarskiej i wykazuje zaawansowaną korozję.

Gzysy

Od strony Letnicy (południowej) destrukcja betonu i korozja zbrojenia jest na tyle zaawansowana, że całość gzymsu kwalifikuje się do rozbiórki. Od strony terminalu portowego stan techniczny gzymsu jest nieco lepszy.

Wsporniki podchodnikowe

Od strony Letnicy zakres ubytków otuliny i korozja zbrojenia kwalifikuje konstrukcję wspornika pochodnikowego do rozbiórki. Stan wspornika od strony terminala portowego jest, podobnie jak gzymsu, nieco lepszy.

Spód konstrukcji przęsła wiaduktu

Na dużej części spodu ustroju nośnego mają miejsce rozległe rdzawe wykwity i spękania otuliny betonowej, spowodowane korozją prętów zbrojeniowych. Występują znaczne ubytki betonu i korozja odkrytego zbrojenia.

Słupy filarów i przyczółki

Generalnie są w zadowalającym stanie technicznym. Występują pojedyncze odpryski otuliny betonowej spowodowane korozją zbrojenia.

Umocnienia skarp nasypu

Betonowe umocnienia skarp są zdeformowane i częściowo spękane.

Zbyt strome nachylenie i brak schodów skarpowych stanowią znaczne utrudnienie w dostępie do konstrukcji dla celów utrzymaniowych i rewizyjnych.

4. STAN PROJEKTOWANY

Zakres projektowanych robót jest następujący:

1. rozbiórka nawierzchni i izolacji w obrębie jezdni i chodników,
2. demontaż balustrad, bariery ochronnej i krawężników,
3. wykonanie nowej konstrukcji wsporczej pod istniejącą sieć uzbrojenia terenu,
4. rozbiórka wsporników podchodnikowych i wypełnienia kap,
5. rozbiórka - frezowanie otuliny betonowej do poziomu górnego zbrojenia konstrukcji przęsła,
6. rozbiórka zdegradowanych partii betonu na spodzie konstrukcji przęsła wiaduktu, uzupełnienie ubytków korozyjnych zbrojenia,
7. wykonanie powłok naprawczych i uzupełnienie ubytków zbrojonym betonem natryskowym na spodzie konstrukcji przęsła,
8. wykonanie na całej powierzchni ustroju nośnego warstwy zbrojonego nadbetonu dla uzyskania nośnego i równego podłoża pod izolację,
9. odtworzenie (odbudowa) rozebranych wsporników pochodnikowych,
10. odtworzenie skrzydeł i wykonanie ścinek żwirowych przyczółków dla oparcia nowych płyt przejściowych i montażu dylatacji modułowych,
11. wbudowanie nowych płyt przejściowych,
12. montaż dylatacji modułowych nad przyczółkami na szerokości jezdni i chodników,
13. naprawa betonu słupów filarów, korpusów przyczółków i konstrukcji przęsła zaprawami typu PCC,
14. montaż elementów odwodnienia izolacji,
15. wykonanie izolacji i nawierzchni na jezdni, ustawienie krawężników kamiennych,
16. montaż balustrad i bariery ochronnej na chodnikach,
17. wykonanie schodów skarpowych oraz umocnienia skarp i stożków wokół przyczółków,
18. remont przyległych dojazdów w obszarze jezdni, chodnika i ciągu pieszo-rowerowego.

Konstrukcja nośna wiaduktu

W projekcie przyjęto całkowitą rozbiórkę warstw wierzchnich tj. nawierzchni na jezdni i chodnikach, oraz izolacji. Z uwagi na konieczność uzyskania wymaganej grubości projektowanego nadbetonu i jego powiązania z istniejącą konstrukcją nośną, przyjęto na całej górnej powierzchni ustroju nośnego wiaduktu sfrezowanie (rozbiórkę) betonowej otuliny zbrojenia górnego grubości średnio ok. 3-4 cm.

W celu uzyskania równego i nośnego podłoża pod izolację zastosowano na całej powierzchni ustroju nośnego warstwę nadbetonu o zmiennej grubości, dostosowanej do wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych. Przyjęta w projekcie najmniejsza grubość projektowanej warstwy nadbetonu wynosi 8,0 cm, co pozwala na zastosowanie z wymaganym otuleniem ortogonalnej siatki zbrojeniowej z prętów $\varnothing 12$ mm. Zespolecie nadbetonu z istniejącą konstrukcją zapewniać będą łączniki z prętów wklejanych na klej epoksydowy oraz warstwa szczipna.

Na spodzie konstrukcji przęsłowej przewidziano naprawę występujących uszkodzeń poprzez uzupełnienie ubytków przekroju prętów zbrojeniowych oraz zastosowanie betonu natryskowego. Przewiduje się także wyprawy ręczne zaprawami typu PCC oraz ewentualnie iniekcję zarysowań betonu.

W gestii Wykonawcy jest dokładna inwentaryzacja rys i spękań, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu całej powierzchni spodu przęsła.

Podstawowe parametry techniczne obiektu m.in. szerokość, rozpiętości przęsła pozostaną bez zmian.

- rozpiętości teoretyczne przęsła	- 14,50+16,00+14,50 m
- całkowita długość obiektu	- 45,86 m
- szerokość jezdni drogowej	- 10,50 m
- szerokość całkowita torowiska tramwajowego	- 8,30 m
- szerokość chodnika dla pieszych	- 3,00 m
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego	- 3,95 m
- całkowita szerokość przekroju poprzecznego	- 26,65 m
- spadki poprzeczne na jezdni	- 2-stronne 2,0 %

Projekt Wykonawczy

- | | |
|--|-------------------|
| - spadki podłużne | - 2-strone 0,5 % |
| - kąt ukosu osi podłużnej z przeszkodą | - 68° |
| - nośność obiektu wg PN-85/S-10030 | - kl. B (40 ton). |

Nawierzchnia na jezdni i izolacja

Na długości wiaduktu przyjęto warstwę wiążącą (ochronną izolacji) w postaci asfaltu lanego grub. 4 cm. Jako warstwę ścieralną przyjęto mieszankę SMA grub. 4 cm, ewentualnie asfalt lany grub. 4 cm. Na obiekcie zastosowano izolację natryskową MMA grub. 2-3 mm.

Krawężniki

Na długości estakady przyjęto typowe krawężniki kamienne mostowe 18/20 cm. Osadzenie krawężników przewidziano na podbudowie z grysów otoczonych kompozycją z żywic epoksydowych i zaprawie niskoskurczowej. Projekt przewiduje odzysk istniejących z rozbiórki w ilości do 80 %.

Balustrada

W projekcie przyjęto konstrukcję z rur stalowych mocowaną bezpośrednio do konstrukcji wspornika podchodnikowego. Wysokość balustrady, licząc od poziomu chodnika, wynosić będzie 1,30 m. Jako zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady przyjęto metalizację z doszczelnieniem farbami na bazie żywic EP+PUR. Przyjęta trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego - min 25 lat przy szkodliwości środowiska C4.

Oslony przeciwporażeniowe

Nad torami kolejowymi przewidziano do montażu w przyszłości osłony przeciwporażeniowe, wykonane ze stalowej siatki ogrodzeniowej i blachy, z obramowaniem spawanymi kątownikami stalowymi – w uzgodnieniu z administratorem obiektu tj. GZDiZ. Wysokość osłony licząc od poziomu chodnika obiektu równa będzie 2,10 m. Całość osłony składać się będzie z pojedynczych segmentów o szerokości 1,0 m łączonych parami. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady - metalizacja z doszczelnieniem farbami na bazie żywic EP+PUR. Trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego osłon - min 25 lat przy szkodliwości środowiska C4.

Bariera ochronna

Przyjęto typową stalową barierę ochronną ze słupkami w rozstawie co 1,0 m. Mocowanie słupków bariery do konstrukcji pomostu przewidziano poprzez wklejane kotwy.

Chodnik i ciąg pieszo-rowerowy

Konstrukcję pomostu stanowią odtworzone wsporniki podchodnikowe i skrajne pasma płytowej konstrukcji przęsła. Gzyms wykonany jest w postaci prefabrykowanych desek z betonu polimerowego. Nawierzchnię chodnika i ciągu pieszo-rowerowego przyjęto w postaci cienkiej powłoki izolacyjno-nawierzchniowej grub. 0,5 cm na bazie żywic syntetycznych.

Dylatacja

Przyjęto w projekcie wbudowanie w obrębie jezdni i chodników dylatacji 1-modułowych D80 na przesuw ± 40 mm. Stalowe profile dylatacji powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Odwodnienie

Projekt obejmuje wykonanie odwodnienia izolacji poprzez montaż przed dylatacjami sączków z PVC wraz z rurkami spustowymi $\varnothing 50$ z PEHD, oraz ułożenie na długości wiaduktu drenażu podłużnego i przed dylatacjami drenażu poprzecznego z grysów otoczonych kompozycją z żywic epoksydowych. Osadzenie sączków i rurek odpływowych wymagać będzie przewiertów przez konstrukcję płyty ustroju nośnego wiaduktu.

Spadki poprzeczne i podłużne

Projekt przewiduje zachowanie istniejących 2-stronnych spadków poprzecznych i podłużnych na długości wiaduktu. Z uwagi na przewidywane duże zróżnicowanie grubości warstw wierzchnich na długości obiektu oraz brak dokładnych danych wysokościowych dotyczących „góry” konstrukcji przęsła pod istniejącymi warstwami wierzchnimi w obrębie jezdni, podana grubość projektowanego nadbetonu może ulec zmianie.

Przyczółki

W projekcie przyjęto niezbędny remont konstrukcji przyczółków w zakresie ścianki żwirowej i skrzydełek, dla oparcia nowych płyt przejściowych, montażu dylatacji modułowych i dostosowania do przekroju poprzecznego przęsła.

Płyty przejściowe

Zaprojektowano monolityczne płyty przejściowe o długości 4,0 m i grubości 0,4 m oparte na wykonanych ściankach żwirowych przyczółków i na gruncie. Płyty przejściowe, obejmujące całą szerokość jezdni, zdylatowano po dłużnie na pasma o szerokości nie przekraczającej 2,0 m.

Filary

Projekt przewiduje naprawę występujących uszkodzeń powierzchni betonowych słupów filarów za pomocą wypraw ręcznych zaprawami typu PCC.

Schody skarpowe i umocnienia skarp

Projekt przewiduje wykonanie, za przyczółkami wiaduktu i pod skrajnymi przęsłami, typowych schodów skarpowych z prefabrykatów betonowych z balustradą stalową. Jako umocnienia skarp i stożków wokół przyczółków przyjęto kostkę betonową Behaton grub. 8 cm na podsypce cem.-piask. grub. 10 cm.

Kolorystyka

Niniejszy projekt podaje kolorystykę zastosowanych powłok malarskich i antykorozyjnych powłok zabezpieczających na konstrukcji przęsła i podpór. Ewentualna zmiana przez Wykonawcę robót kolorystyki powłok musi uzyskać akceptację Inwestora oraz Projektanta.

Dojazdy do obiektu

Z uwagi na remont konstrukcji wiaduktu konieczne jest dostosowanie dojazdów do zmienionego przekroju poprzecznego jezdni i chodników. Przewidziano w tym celu wymianę nawierzchni jezdni, nawierzchni chodnika dla pieszych i ciągu pieszo-rowerowego, a także wykonanie (wymianę) odcinków drogowych barier ochronnych.

Torowisko tramwajowe

Projekt nie obejmuje żadnych prac w obrębie torowiska tramwajowego, które zostało wyremontowane w 2011 roku.

Sieć uzbrojenia terenu i teren kolejowy

Projekt nie przewiduje ingerencji w istniejącą sieć uzbrojenia terenu przechodzącą przez wiadukt (kable telekom, kable energet, kable oświatl.) i usytuowaną na dojazdach za przyczółkami (słupy trakcji tramwajowej i słupy oświetleniowe). Zakres projektowanych robót obejmuje zabezpieczenie przed uszkodzeniem, na czas trwania robót i docelowo, istniejących kabli telekom, energet, oświatl, podwieszonych do spodu konstrukcji chodnika od strony Letnicy, poprzez wykonanie nowej stalowej konstrukcji wsporczej pod stalowe rury osłonowe wymienionych kabli. Przewiduje się także wykonanie odnowy zabezpieczenia antykorozyjnego stalowych rur osłonowych.

Z uwagi na to, że zakres projektu nie obejmuje prac ziemnych (wykopów) pod przęsłem wiaduktu, nie występuje jakkolwiek kolizja z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu kolejowego.

Projektowana przebudowa wiaduktu nie powoduje zmiany rzędnej spodu konstrukcji przęsła i rozpiętości w świetle między korpusami podpór. Dotychczasowe warunki użytkowania przestrzeni pod przęsłem wiaduktu pozostają bez zmian.

Organizacja ruchu na czas remontu

Projektowane prace remontowe będą wykonywane przy zamkniętym dla ruchu odcinku ulicy. Ruch samochodowy zostanie skierowany na trasę objazdową. Ruch pieszo-rowerowy i ruch tramwajowy na wiadukcie będzie utrzymany w trakcie trwania prac remontowych. Organizacja ruchu na czas remontu jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Technologia prac remontowych na terenie kolejowym

Prace wchodzące w zakres remontu wiaduktu spowodują okresowe ograniczenia w ruchu pociągów.

Roboty wymagające zamknięć torowych lub wykonywania w czasie przerw w ruchu pociągów:

- montaż rusztowań, wykonanie pomostów roboczych, przesłon i ekranów oddzielających obszar robót od reszty terenu kolejowego,
- demontaż rusztowań, pomostów roboczych, przesłon i ekranów,
- roboty na spodzie przęsła i przy podporach:
 - rozbiórka i odbudowa wsporników podchodnikowych,
 - usunięcie skorodowanego betonu,
 - wykonanie powłok naprawczych z betonu natryskowego i wyprawy ręczne z zapraw typu PCC.

Roboty w obrębie przęsła i podpór można będzie wykonywać przy wykorzystaniu pociągów sieciowych lub typowych klatek rusztowaniowych z pomostami roboczymi na platformach kolejowych. Możliwe jest także, za zgodą PKP, zastosowanie rusztowań stacjonarnych przy wyłączeniu poszczególnych torów z ruchu pociągów.

Na czas wykonywania prac remontowych w obrębie przęseł i podpór wiaduktu, nawierzchnia torowa powinna być zabezpieczona przed zanieczyszczeniem. Można w tym celu zastosować grubą folię budowlaną lub tkaninę techniczną. Stopki szyn należy osłonić a zanieczyszczenia sukcesywnie usuwać.

UWAGA :

Szczegółowe okresy zamknięć torowych oraz zasady wykonywania prac w czasie przerw w ruchu pociągów określone zostaną przez Wykonawcę remontu wiaduktu, po opracowaniu harmonogramu robót i tymczasowego regulaminu prowadzenia ruchu pociągów w czasie wykonywania robót.

Opracował:

Zbigniew Bartnikowski