

## OPIS TECHNICZNY

do projektu przebudowy wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego  
w ciągu ul. Elbląskiej w Gdańsku - kier. Centrum

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Umowa Nr 429/2020-BZP-UiG.512.156.2020/JZT/145 z dnia 24.11.2020 r. między Gminą Miasta Gdańska - Dyrekcją Rozbudowę Miasta Gdańska a „TRAB- Mosty. Projektowanie. Nadzory. Zbigniew Bartnikowski” - Gdynia ul. Makuszyńskiego 34.
2. Pomiary inwentaryzacyjne, oględziny i badania konstrukcji obiektu przeprowadzone w marcu 2021 roku.
3. PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe. Obciążenia”.
4. PN-91/S-10042 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie”.
5. Dokumentacja z technicznych badań podłoża gruntowego dla projektu technicznego wiaduktu drogowego w ciągu ul. Elbląskiej w Gdańsku - Geoprojekt O/T Gdańsk 1972 r.
6. Projekt techniczny wiaduktu w ul. Elbląskiej w Gdańsku, palowanie pod wiadukt - BPBK w Gdańsku 1972 r.
7. Zamienny projekt techniczny wiaduktu w ciągu ul. Elbląskiej w Gdańsku - PPRM Oddział w Gdańsku 1973 r.
8. Orzeczenie techniczne konstrukcji wiaduktu w ciągu ul. Elbląskiej - Katedra Mostów Politechniki Gdańskiej 1994 r.
9. Projekt techniczny remontu wiaduktu - Zakład Usług Mostowych WiK Gdańsk 1995 r.
10. Ekspertyza techniczna wiaduktu - TRAB-Mosty. Zbigniew Bartnikowski 2016 r.
11. Ekspertyza wiaduktu ul. Elbląska 83 - HTH Michał Hirs 2018 r.

### 2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest przebudowa konstrukcji istniejącego wiaduktu zbudowanego na początku lat 70-tych ubiegłego wieku. Zakres planowanej inwestycji obejmuje całkowitą rozbiórkę konstrukcji przęseł i częściową rozbiórkę korpusów podpór. Fundamenty filarów i przyczółków pozostawia się do pełnego wykorzystania jako posadowienie konstrukcji wiaduktu po przebudowie.

Roboty budowlane odbywać się będą przy zamkniętym odcinku ulicy, na którym znajduje się przedmiotowy wiadukt. Ruch samochodowy i pieszo-rowerowy zostanie skierowany na trasę objazdową.

### 3. STAN ISTNIEJĄCY

#### 3.1. Charakterystyka obiektu

Konstrukcję nośną wiaduktu stanowi 9-przęsłowy ustrój ciągły ramowy, z rygłem w postaci uciaglonych prefabrykowanych belek strunobetonowych typu korytkowego BSKP o długości ca 21,00 m oraz monolitycznych żelbetowych węzłów podporowych. Przeszkodą dla wiaduktu stanowi 2-torowa zelektryfikowana linia kolejowa do Portu Północnego oraz 3-jezdniowa Trasa Sucharskiego. Obiekt został wybudowany w 1974 roku w ramach tzw. projektu zamiennego. Pierwotnie wiadukt miał mieć przekrój 1-dźwigar skrzynkowy, wyższy o ok. 35 cm i szerszy o 1,90 m względem wybudowanego stanu istniejącego. Na taką w sumie cięższą konstrukcję przęsła zostało wykonane fundamenty podpór w postaci pali Franki.

W 1995 roku wiadukt został poddany generalnej przebudowie, która obejmowała wykonanie m.in. monolitycznej płyty nadbetonu, sprężenie poprzeczne zewnętrznymi cięgnami, wymianę elementów wyposażenia tj. izolacji, nawierzchni jezdni, krawężników, kap chodnikowych, barier, balustrad itd.

W wyniku przebudowy nośność wiaduktu została podwyższona z pierwotnej kl. I (30 ton) według normy PN-66/B-02015 do kl. B (40 ton) według normy PN-85/S-10030.

W przekroju poprzecznym wiaduktu usytuowanych jest 8 belek BSKP o szerokości gabarytowej 150 cm i wysokości 90 cm. Na belkach wykonana jest żelbetowa płyta nadbetonu o grubości min 16 cm. Rozpiętości teoretyczne wszystkich 9 przęseł są jednakowe i wynoszą  $9 \times 23,00 = 207,00$  m. Całkowita długość konstrukcji wiaduktu równa jest 209,00 m.

Wiadukt w przekroju poprzecznym posiada 1-kierunkową jezdnię drogową o 2 pasach ruchu i szerokości całkowitej 7,00 m, dwie opaski wzdłuż krawężników o szerokości 0,50 m oraz dwa chodniki o szerokości 2,79 m i 0,75 m. Całkowita szerokość ustroju nośnego wynosi 12,80 m.

Na chodnikach zamocowane są stalowe bariery ochronne i balustrady. Nad torami kolejowymi dodatkowo ustawione są stalowe osłony przeciwporażeniowe.

Przyczółki wiaduktu posiadają konstrukcję żelbetową w postaci 3 słupów (ścianek) o grub. 50 cm, na których oparty jest oczepek podłożyskowy ze ścianką żwirową i skrzydłami wiszącymi. Całość konstrukcji przyczółków zatopiona jest w nasypie drogowym. Od strony Elbląga nasyp drogowy uległ „podcięciu” z uwagi na wybudowaną Trasę Sucharskiego. Z tego względu wykonane zostały mury oporowe i zabudowano przestrzeń między słupami dla uzyskania pełnościennego korpusu przyczółka.

Oba przyczółki posadowione są na palach Franki  $\varnothing$  52 cm.

Za przyczółkami ułożone są płyty przejściowe o długości 3,0 m. Płyty te pochodzą z okresu przebudowy wiaduktu tj. z połowy lat 90-tych.

Filary wykonane są jako konstrukcje pełnościenne w kształcie trapezu o grubości ścianki 90 cm. Na długości wiaduktu występują 3 typy. Filary środkowe nr V i VI są utwierdzone w fundamencie i w konstrukcji przęsła. Filary nr IV i VII posiadają przeguby żelbetowe na połączeniu z fundamentem. Skrajne filary nr II, III, VIII i IX są wahaczami z przegubami żelbetowymi u góry i u dołu. Wszystkie filary posadowione są na palach Franki  $\varnothing$  52 cm o zróżnicowanej długości i ilości, zależnie od występującego przewarstwienia gruntów nośnych.

### Łożyska

Na obu przyczółkach w ramach przebudowy wiaduktu zamontowane zostały łożyska ruchome garnkowe (stalowo-neoprenowe) w ilości 5 sztuk na 1 przyczółek.

### Dylatacje

Dylatacje wykonane są tylko nad przyczółkami jako konstrukcje 1-modułowe. Zostały one wbudowane w 1995 roku w ramach przebudowy wiaduktu.

### Odwodnienie wiaduktu

Odwodnienie wiaduktu realizowane jest poprzez spadki podłużne i poprzeczne do wpustów mostowych usytuowanych przy wszystkich 8 filarach i przyczółkach od strony Elbląga i centrum Gdańska.

Wody opadowe z wpustów mostowych odprowadzane są rurami spustowymi bezpośrednio na teren pod przęsłami wiaduktu. Jedynie 2 wpusty zbierające wody opadowe z powierzchni przęsła wiaduktu nad jezdniami Trasy Sucharskiego mają odprowadzenie do istniejącej kanalizacji deszczowej. Sączki odwodnienia izolacji nie występują na wiadukcie.

### Umocnienie skarp

Skarpy nasypu drogowego przy przyczółku do strony centrum Gdańska i od strony Elbląga umocnione są prefabrykatami betonowymi i kostką betonową.

### Oświetlenie wiaduktu

Na długości wiaduktu zamontowanych jest 9 latarni oświetleniowych. W konstrukcji wspornika płyty pomostu usytuowany jest kabel zasilający oświetlenie wiaduktu.

### Urządzenia obce - sieć uzbrojenia terenu

W obrębie konstrukcji wiaduktu nie występują urządzenia obce. Pod obiektem wzdłuż torowiska kolejowego usytuowane są kolejowe kable telekom. i energetyczne. Pod pozostałymi przęsłami oraz w sąsiedztwie przyczółków występuje sieć uzbrojenia terenu typowa dla terenów miejskich - kanalizacja, wodociągi, kable telekomunikacyjne i energetyczne. Kolizja sieci uzbrojenia terenu z projektowanym zakresem robót nie występuje.

## **3.2. Stan techniczny obiektu**

Przedmiotowy wiadukt drogowy, użytkowany w warunkach intensywnego ruchu samochodowego od roku 1974 tj. blisko 47 lat, wykazuje uszkodzenia o charakterze korozyjnym spowodowane długotrwałym wpływem czynników atmosferycznych oraz wieloletnią eksploatacją obiektu.

Występujące uszkodzenia poszczególnych elementów obiektu przedstawiono poniżej.

### Nawierzchnia na jezdni

Na długości wiaduktu i na przyległych dojazdach występują w kilku miejscach (przy wpustach i przy dylatacji na przyczółkach) znaczne ubytki warstwy ścieralnej. Widoczne są także podłużne spękania nawierzchni wzdłuż osi jezdni.

### Nawierzchnia na chodnikach

Nawierzchnia syntetyczna wykazuje w wielu miejscach duże deformacje (odspojenia od podłoża betonowego kapy chodnikowej), spękania oraz ubytki.

### Bariery ochronne

Większość słupków bariery ochronnej na obu chodnikach jest pozbawiona powłoki zabezpieczającej (warstwy ocynkowania) i intensywnie koroduje.

### Balustrady i osłony przeciwporażeńiowe

Balustrady na prawie całej długości wiaduktu intensywnie korodują. Podobnie jest z osłonami przeciwporażeńiowymi.

### Gzymsy

Betonowe gzymsy na całej długości wiaduktu pokryte są osadami i rdzawymi zaciekami od korodujących balustrad i osłon przeciwporażeńiowych.

### Dylatacje

Wykonane dylatacje modułowe na przyczółkach są w większości nieszczelne i są przyczyną występujących uszkodzeń korozyjnych końców konstrukcji przęsła, przyczółków i łożysk. Profile stalowe dylatacji na szerokości kap chodnikowych są mocno skorodowane.

### Łożyska

Na przyczółkach, w miejscu przecieków przez dylatacje, występuje korozja stalowych elementów łożysk ruchowych.

### Odwodnienie wiaduktu

Rury spustowe odwodnienia wiaduktu są w większości zdewastowane. Brak jest odcinków pionowych odprowadzających wody opadowe bezpośrednio na teren.

### Przyczółki

W miejscach przecieków przez nieszczelne dylatacje, na obu przyczółkach, mają miejsce uszkodzenia korozyjne betonu ław podłożyskowych i w mniejszym stopniu ścianek żwirowych. Występują tam odspojenia, spękania i ubytki otuliny betonowej. Niepokojące są spękania betonu ciosu podporowego na przyczółku od strony centrum. Spękania betonu mają miejsce także na powierzchni korpusu przyczółka od strony Elbląga.

### Filary

W dolnej części korpusów części filarów występują ubytki otuliny i zaawansowana korozja odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

### Konstrukcja przęseł

Na długości poszczególnych przęseł wiaduktu, w partiach przypodporowych i w obszarze środka rozpiętości, występują z różną intensywnością uszkodzenia korozyjne betonu i stali w obrębie spodu środkowych i skrajnych belek strunobetonowych oraz na bocznych powierzchniach skrajnych belek strunobetonowych. Uszkodzenia te obejmują:

- spękania i ubytki betonowej otuliny zbrojenia oraz głębszych warstw betonu,
- korozję stali zbrojeniowej - strzemion i prętów podłużnych,
- korozję dolnych warstw stali sprężającej - strun (ciągien sprężających).

Miejscami korozja strun jest tak zaawansowana, że dyskwalifikuje nośność przekroju belki sprężonej.

Należy zaznaczyć, że wymienione wyżej uszkodzenia korozyjne w danym przekroju poprzecznym dotyczą zazwyczaj 1-3 dźwi-garów, przy całkowitej ilości 8 sztuk w przekroju. Bardzo zły stan techniczny wykazują końce skrajnych belek strunobetonowych na przyczółku od strony centrum Gdańsk i od strony Elbląga.

## 4. STAN PROJEKTOWANY

W celu zapewnienia wieloletniej eksploatacji wiaduktu przy ponoszeniu minimalnych kosztów utrzymania i zachowaniu wymaganej przydatności użytkowej, przyjęto całkowitą rozbiórkę konstrukcji przęseł wiaduktu i częściową rozbiórkę konstrukcji podpór, przy pełnym wykorzystaniu istniejących fundamentów.

### 4.1. Konstrukcja przęseł

W miejscu rozebranej konstrukcji przewiduje się nową konstrukcję przęseł wiaduktu z uciągonych prefabrykowanych belek strunobetonowych typu T24 o skróconej długości 23,0+23,3 m i wysokości 100 cm, z monolityczną płytą nadbetonu grub. 24 cm oraz monolitycznymi węzłami uciągającymi (poprzecznkami podporowymi) nad filarami i przyczółkami.

Przyjęta liczba prefabrykatów strunobetonowych w przekroju poprzecznym wiaduktu - 12 sztuk.

Podstawowe parametry wiaduktu po przebudowie:

- rozpiętości teoretyczne przęseł - 9x23,00 m
- całkowita długość konstrukcji przęseł - 208,10 m
- szerokość jezdni - 7,00 m
- szerokość chodnika - 3,00 m
- szerokość opaski - 1,00 m
- całkowita szerokość - 12,80 m
- spadek poprzeczny na jezdni - 1-stronny 2,0%
- spadek poprzeczny na chodniku - 1-stronny 3,0%
- nośność wg PN-EN 1991 - pojazd LM1 klasy I
- klasa obciążenia MLC -

pojazdy kołowe		pojazdy gąsienicowe	
↑↓	↑	↑↓	↑
70	120	60	100

W wyniku przebudowy rzędne jezdni na obiekcie i przyległych dojazdach ulegają niewielkiej zmianie. Wysokość konstrukcyjna nowego przęsła jest większa o ok. 13-18 cm w stosunku do stanu przed przebudową. W związku z tym niezbędna będzie korekta niwelety wiaduktu dla zachowania skrajni kolejowej i drogowej pod przęsłami, oraz korekta wysokościowa dojazdów do wiaduktu od strony centrum Gdańska i Elbląga.

### 4.2. Przyczółki

Projektowane przyczółki będą posiadały konstrukcję żelbetową, z korpusem pełnościennym i skrzydłami wspornikowymi, posadowioną na istniejącym fundamencie palowym. Z uwagi na powiązanie istniejącego przyczółka od strony Elbląga ze skrzydłami (murami oporowymi) kotwionymi w gruncie, decyzja o rozbiórce jego korpusu zostanie podjęta po odsłonięciu całości konstrukcji i stwierdzeniu rzeczywistego stanu technicznego. Istniejąca ława podłożyskowa, ścianka żwirowa oraz skrzydełka wspornikowe podlegają rozbiórce niezależnie od ich stanu technicznego. Konieczne jest to z uwagi na inny przekrój poprzeczny wiaduktu po przebudowie.

Odwodnienie zasypki przyczółków przyjęto w sposób typowy poprzez ułożenie drenażu z rur PEHD DN150 w obsypce z grysu płukanego (żwiru) 8/16 mm, z wyprowadzeniem na umocnione skarpy nasypu.

Projekt przewiduje wykonanie powłok antygraffiti na betonowych powierzchniach korpusów i skrzydeł.

### 4.3. Filary

Projektowane filary będą miały konstrukcję żelbetową pełnościenną o szerokości ustroju nośnego wiaduktu, posadowioną na istniejącym fundamencie palowym. Przyjęta grubość korpusu to 90 cm.

Projekt przewiduje wykonanie powłok antygraffiti na betonowych powierzchniach korpusów filarów.

#### 4.4. Odwodnienie

Przyjęto dla odprowadzenia wód opadowych z powierzchni wiaduktu kolektor  $\varnothing$  250 mm podwieszony do spodu konstrukcji przęsła. Odprowadzenie wód opadowych będzie odbywać się do istniejącej kanalizacji deszczowej pod wiaduktem i na dojeździe za przyczółkiem. Nie przewiduje się spustu wód opadowych na teren pod wiaduktem, w tym i na teren kolejowy. Na długości przęsła wiaduktu zastosowano odwodnienie izolacji - tj. sączki PVC z rurkami odpływowymi z PEHD oraz drenaż podłużny i poprzeczny z grysów otoczonych kompozycją z żywic. Woda z sączków będzie odprowadzana do kolektora  $\varnothing$ 250.

#### 4.5. Pozostałe elementy i wyposażenie obiektu

##### Nawierzchnia jezdni i izolacja pomostu

Przyjęto nawierzchnię 2-warstwową:

- warstwa ścieralna grub. 4 cm z mieszanki SMA,
- warstwa ochronna grub. 5 cm z asfaltu lanego.

Na całej powierzchni płyty pomostu (ustroju nośnego) zastosowano izolację z papy zgrzewalnej układanej na gorąco na gruncie z żywic epoksydowych. Pod jezdnią przyjęto grubość izolacji równą 0,5 cm. Pod kapami chodnikowymi zastosowano podwójną izolację o całkowitej grubości 1,0 cm.

##### Izolacja podpór

Na wszystkich powierzchniach betonowych przyczółków i filarów stykających się z gruntem zastosowano izolację powłokową w postaci 2 warstw lepiku z gruntowaniem.

##### Chodnik i ścieżka rowerowa

Konstrukcję *ciągu komunikacyjnego dla niechronionych uczestników ruchu* i opaski przyjęto w postaci żelbetowej kapy grub. 22-25 cm. Jako zakotwienie kap zastosowano typowe kotwy talerzowe w rozstawie co 1,0 m.

Nawierzchnię na kapach przyjęto w postaci cienkiej powłoki izolacyjno-nawierzchniowej grub. 0,5 cm z żywic syntetycznych, w wykończeniu z posypką i w kolorystyce piaskowej lub szarej.

##### Gzymsy

Gzymsy przyjęto w postaci prefabrykowanych desek (paneli) gzymsowych z polimerobetonu w kolorystyce RAL 7035 (jasnoszary) lub RAL 5014 (szaroniebieski).

##### Krawężniki

Przyjęto typowe krawężniki kamienne mostowe 18/20 cm (20/20 cm). Osadzenie krawężników przewidziano na podbudowie z grysów otoczonych kompozycją z żywic oraz na podlewce z zapraw niskoskurczowych. Projekt przewiduje kotwienie krawężników w konstrukcji kapy poprzez wklejane kotwy prętowe w ilości 2 szt. na 1 krawężnik o dł. 1 m.

##### Bariera ochronna

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

##### Barieroporęcz

Przyjęto firmową barieroporęcz mostową ze słupkami w rozstawie co 1,0 m. Mocowanie słupków do pomostu przewidziano poprzez wklejane kotwy. Zastosowana barieroporęcz powinna posiadać wymagane testy zderzeniowe. Szczegóły konstrukcji barieroporęczy i jej połączeń - według rozwiązania i specyfikacji producenta (dostawcy).

##### Balustrada

W projekcie zastosowano balustradę z rur stalowych o wysokości 1,30 m. Mocowanie balustrady do pomostu przyjęto na kotwy wklejane. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady - metalizacja z doszczelnieniem farbami na bazie żywic EP+PUR. Przyjęta kolorystyka balustrady - RAL 7016 (antracytowy) w wykończeniu mat struktura.

##### Oslony przeciwporażeniowe

Nad torami kolejowymi przewidziano do montażu osłony przeciwporażeniowe, wykonane ze stalowej siatki ogrodzeniowej i blachy, z obramowaniem spawanymi kątownikami stalowymi. Wysokość osłony licząc od poziomu chodnika obiektu równa jest 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.

Przyjęta kolorystyka osłon - RAL 7016 (antracytowy) w wykończeniu mat struktura.

##### Dylatacja

Projekt przewiduje zastosowanie na końcach konstrukcji przęsła wiaduktu (nad przyczółkami) dylatacji modułowych D80 dostosowanych do występujących przesuwów od temperatury. Profile dylatacji powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

##### Łożyska

Zastosowano na przyczółkach i filarach łożyska garnkowe, osadzone na ciosach podporowych poprzez podlewki z mieszanek firmowych na bazie zapraw cementowych. Przyjęto łożyska stałe, 1-kierunkowo przesuwne i wielokierunkowo przesuwne po 4 sztuki na 1 podporę. Przyjęta nośność łożysk to 5 MN na filarach i 2 MN na przyczółkach.

##### Płyty przejściowe

Zaprojektowano monolityczne płyty przejściowe o długości 5,0 m i grubości 0,4 m, oparte na ściankach żwirowych przyczółków i na gruncie. Płyty przejściowe obejmować będą całą szerokość między skrzydłami przyczółków.

Repery

Projekt przewiduje osadzenie reperów w ilości 2 sztuk na każdym przyczółku i filarze. Repery powinny być wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej w gat. co najmniej 1.4571 wg PN-EN 10088-3.

Umocnienie skarp

Projekt przewiduje wykonanie umocnienia skarp wokół przyczółków w postaci kostki betonowej typu Behaton grub. 8 cm na podsypce cem.-piask. grub. 10 cm. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału do wykonania umocnienia skarp np. *ażurowych płyt betonowych typu „meba” przykrytych humusem grub. 5 cm i obsianych trawą.*

Kolorystyka

Niniejszy projekt nie podaje szczegółowej kolorystyki zastosowanych powłok malarskich i antykorozyjnych powłok zabezpieczających na konstrukcji przęseł i podpór. Przyjęcie konkretnych odcieni kolorów powłok pozostawiono do rozstrzygnięcia na etapie realizacji robót.

Podstawowe dane materiałowe

Beton		
Element konstrukcyjny	Klasa wytrzymałości	Klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1
ustrój niosący - płyta pomostu	C35/45	XC4 + XD1 + XF2
ustrój niosący - belki prefabrykowane	C50/60	XC4 + XD2 + XF2
przyczółki	C35/45	XC4 + XD2 + XF2
filary	C35/45	XC4 + XD2 + XF2
kapy	C35/45	XC4 + XD3 + XF4
płyty przejściowe	C30/37	XC4 + XD2 + XF2
Stal konstrukcyjna		
balustrada, osłony pporażeniowe	St355	
Stal zbrojeniowa		
stal zbrojeniowa $f_{yk} = 500$ MPa	klasa ciągliwości C	

**4.6. Próbné obciążenie**

Próbné obciążenie wiaduktu nie jest wymagane, albowiem rozpiętość przęseł nie przekracza 30 m. Również dla konstrukcji wykonanej z typowych strunobetonowych prefabrykatów typu T24 nie ma potrzeby weryfikacji ich nośności.

**4.7. Dojazdy do obiektu**

Z uwagi na przebudowę konstrukcji wiaduktu konieczne jest dostosowanie dojazdów do zmienionego przekroju poprzecznego jezdni i chodników oraz korekta rzędnych wysokościowych na jezdni o ok. 13-18 cm. Przewidziano w tym celu wymianę nawierzchni jezdni, przebudowę nawierzchni chodnika i opasek za wiaduktem, a także wymianę odcinków drogowych barier ochronnych.

**4.8. Sieć uzbrojenia terenu i teren kolejowy**

Projekt nie przewiduje ingerencji w istniejącą sieć uzbrojenia terenu usytuowaną pod wiaduktem, w tym urządzenia i sieć uzbrojenia na terenie kolejowym.

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

Projektowana przebudowa wiaduktu nie powoduje zmiany rzędnej spodu konstrukcji przęseł i rozpiętości w świetle między korpusami podpór. Dotychczasowa skrajnia kolejowa zostanie zachowana.

Warunki użytkowania przestrzeni pod przęsłami wiaduktu pozostają bez zmian.

**4.9. Oświetlenie wiaduktu**

Zakres planowanej inwestycji uwzględnia wykonanie przebudowy (wymianę) oświetlenia obiektu.

Oświetlenie wiaduktu jest przedmiotem odrębnej dokumentacji projektowej.

**4.10. Kanały technologiczne**

W projekcie przewidziano montaż kanałów technologicznych po obu stronach wiaduktu poprzez podwieszenie do spodu płyty pomostu 4 rur Ø110 z PEHD, zakończonych za przyczółkami 4 studniami typu SKR-1.

**4.11. Wytyczne organizacji ruchu na czas robót**

Projektowane prace przebudowy wiaduktu będą wykonywane przy zamkniętym dla ruchu odcinku jezdni ulicy Elbląskiej.

Przewiduje się przełożenie ruchu na 2-gą jezdnię ulicy Elbląskiej i otwarcie tymczasowego ruchu 2-kierunkowego z wykorzystaniem bliźniaczego wiaduktu nad torami kolejowymi i Trasą Sucharskiego.

Organizacja ruchu na czas przebudowy wiaduktu będzie przedmiotem odrębnego opracowania projektowego.

Zakres projektowanej przebudowy wiaduktu nie wprowadza zmian w istniejącej organizacji ruchu, wobec tego niniejsze opracowanie nie zawiera projektu stałej organizacji ruchu.

#### 4.12. Wytyczne dotyczące robót rozbiórkowych

Z uwagi na schemat statyczny istniejącego wiaduktu (rama 9-cio przęsłowa ze skrajnymi podporami wahaczowymi) prac rozbiórkowe należy prowadzić przy zastosowaniu tymczasowych podparć, stężeń itp. w celu zapewnienia stateczności konstrukcji obiektu w każdym etapie realizacji robót.

Za bezpieczeństwo robót rozbiórkowych konstrukcji przęseł i podpór odpowiada Wykonawca.

#### 4.13. Technologia robót budowlanych na terenie kolejowym

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

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

- montaż rusztowań, wykonanie pomostów roboczych, przesłon i ekranów oddzielających obszar robót od reszty terenu.
- demontaż rusztowań, pomostów roboczych, przesłon i ekranów.
- roboty na spodzie przęsła i przy podporach:
  - rozbiórka konstrukcji przęsła z prefabrykatów strunobetonowych oraz rozbiórka korpusów filarów.
  - Przebudowa (odbudowa) korpusów filarów.
  - montaż nowej konstrukcji przęseł wiaduktu z prefabrykatów strunobetonowych.

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

Na czas wykonywania robót 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.

##### Zabezpieczenie sieci trakcyjnej

Przy projektowanych robotach budowlanych w obrębie konstrukcji przęsła wiaduktu (rozbiórka istniejącej i montaż nowej konstrukcji) nie istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia elementów sieci trakcyjnej.

Za pomocą odpowiedniego sprzętu dźwigowego „stare” prefabrykaty strunobetonowe będą zdejmowane z podpór, natomiast nowe prefabrykaty będą ustawione na wcześniej przebudowanych podporach.

W celu zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem można zastosować np. grubą folię lub tkaninę techniczną w krótkich odcinkach i rozwieszać na linie nośnej. Spód tak wykonanych osłon można usztywnić np. listwami drewnianymi.

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

#### 4.14. Wybrane wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

##### 1. Schemat statyczny

Przyjęto belkę ciągłą 5-przęsłową jako przybliżenie rzeczywistego układu 9-przęsłowego.

Wykorzystano model klasy (e1, p1) : elementy 1-wymiarowe w przestrzeni 1-wymiarowej. Rozkład poprzeczny obciążenia określono przy zastosowaniu ogólnie znanych metod opartych na teorii płyt ortotropowych.

Powyższy schemat jest wystarczającym przybliżeniem dla potrzeb inżynierskich.

##### 2. Obciążenia

###### 2.1. Obciążenia stałe - $g + \Delta g$

- belki prefabrykowane T24	-	138,0	kN/m
- płyta pomostu	-	91,6	kN/m
- kapy	-	36,4	kN/m
- balustrada, bariery, krawężniki	-	7,0	kN/m
- nawierzchnia i izolacja	-	25,6	kN/m

$$\Sigma = 298,6 \text{ kN/m}$$

###### 2.2. Obciążenia ruchome - klasa I

Obciążenie ruchome pojazdem LM1 klasy I wg PN-EN 1991-2 pkt. 4.3.2

Obciążenie	Grupa obciążeń	Wartość obciążenia
Obciążenie ruchome wg PN-EN 1991-2	gr. 1a - (LM1- układ TS + UDL + $q_{rk}$ )	$(\alpha_{Qi}Q_{ik} + \alpha_{qi}q_{ik} + q_{rk})$ $Q_{1k}=300 \text{ kN}$ $q_{1k}=9,0 \text{ kN/m}^2$ $Q_{2k}=200 \text{ kN}$ $q_{2k}=2,5 \text{ kN/m}^2$ $Q_{3k}=100 \text{ kN}$ $q_{3k}=2,5 \text{ kN/m}^2$ $q_{rk}=3,0 \text{ kN/m}^2$
	gr. 1b (LM2 - oś pojedyncza)	$\beta_q Q_{ak} = 400 \text{ kN}$
	gr. 2 (siły poziome - hamowanie/przyspieszanie)	$Q_{lk} = 0,6\alpha_{Q1}(2Q_{1k}) + 0,1\alpha_{q1}q_{1k}w_{lL}$
	gr. 3 (obciążenie pieszymi)	$q_{rk}=3 \text{ kN/m}^2$
	gr. 4 (LM4 - obciążenie tłumem)	$q_{rk}=5 \text{ kN/m}^2$
	gr. 5 (pojazd specjalny)	STANAG 2021 wg [6a]

Współczynniki dostosowawcze przyjęto wg poniższej tabeli

Klasa obciążenia pojazdami samochodowymi	Wartości współczynników						
	$\alpha_{Q1}$	$\alpha_{Qi} \text{ } i > 1$	$\alpha_{q1}$	$\alpha_{q2}$	$\alpha_{qi} \text{ } i > 1$	$\alpha_{qr}$	$\beta_q$
Klasa I	1,00	1,00	1,33	2,40	1,20	1,20	
LM2	-	-	-	-	-	-	1.00

##### 3. Wartości momentów zginających nad podporami

Podpora przedskrajna  $M_B (\Delta g) = 3840 \text{ kNm}$

$M_B (\text{klasa I}) = 7039 \text{ kNm}$

Podpora środkowa  $M_C (\Delta g) = 2884 \text{ kNm}$

$M_C (\text{klasa I}) = 6199 \text{ kNm}$

##### 4. Przyjęte przekroje zbrojenia nad podporami

Podpora przedskrajna  $\emptyset 16 \text{ co } 15 \text{ cm} + \emptyset 28 \text{ co } 10 \text{ cm}$

Podpora środkowa  $\emptyset 16 \text{ co } 15 \text{ cm} + \emptyset 28 \text{ co } 12,5 \text{ cm}$

stal zbrojeniowa żebrowana B500 SP  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

beton C35/45  $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$ .

Opracował:

Zbigniew Bartnikowski