

NAZWA, ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	ESTAKADA W CIĄGU UL. KATOWICKIEJ DK79 W CHORZOWIE			
NAZWA I ADRES INWESTORA	Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Chorzowie ul. Bałtycka 8A 41-500 Chorzów tel. 32 2411270, fax: 32 2414060 e-mail: sekretariat@mzuim.chorzow.eu www.mzuim.chorzow.eu  Miejski Zarząd Ulic i Mostów			
STADIUM	EKSPERTYZA TECHNICZNA BRANŻA: <i>mostowa</i> <i>Wersja: 1</i>			
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ	 BIURO PROJEKTOWE TOKBUD os. A. Biernackiego 94, 44-370 Pszów www.tokbud.com.pl, tel. 698 248 000 <u>Oddział Skoczów:</u> ul. Słoneczna 16, 43-430 Skoczów			
IMIĘ I NAZWISKO	STANOWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
mgr inż. Krzysztof TOKAREK	Projektant, Kierownik zespołu	mosty bez ograniczeń	SLK/2562/PWOM/09	
mgr inż. Marek DURCZOK	Projektant	mosty bez ograniczeń	SLK/3432/POOM/10	
mgr inż. Jadwiga DOBROWOLSKA	Opracowała	-	-	
NR ZLECENIA	umowa nr 8/2025 z dnia 27.03.2025 r.			
EGZEMPLARZ	NR 1			
PSZÓW, maj 2025 r.				

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1	WSTĘP	3
1.1	PODSTAWY FORMALNE OPRACOWANIA	3
1.2	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	5
2	PARAMETRY ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU.....	6
2.1	PODSTAWOWE PARAMETRY OBIEKTU.	6
2.2	USTRÓJ NOŚNY.	9
2.3	PODPORY	10
2.3.1	Fundamenty.....	10
2.3.2	Filary.....	11
2.3.3	Przyczółki.	11
2.3.4	Skrzydła.	11
2.4	ELEMENTY WYPOSAŻENIA OBIEKTU	12
2.5	URZĄDZENIA OBCE NA OBIEKCIE	12
3	OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU.....	12
3.1	USTRÓJ NOŚNY	13
3.2	PRZYZCÓŁKI	15
3.3	FILARY	16
3.4	ELEMENTY WYPOSAŻENIA OBIEKTU	16
3.4.1	Nawierzchnia jezdni.	16
3.4.2	Nawierzchnia chodników.	16
3.4.3	Gzymsy.	16
3.4.4	Izolacja.	16
3.4.5	Odwodnienie.	16
3.4.6	Dylatacja.	17
3.4.7	Łożyska.	17
3.4.8	Barьеры i ekrany.....	17
3.4.9	Urządzenia obce.....	17
4	OKREŚLENIE NOŚNOŚCI OBIEKTU.	17
5	WARUNKI UŻYTKOWANIA OBIEKTU	18
5.1	PROJEKTOWANIE I TECHNOLOGIA WYKONANIA WZMOCNIENIA OBIEKTU.....	19
5.2	PROJEKTOWANIE I TECHNOLOGIA WYKONANIA PRZEBUDOWY OBIEKTU.....	20
6	ANALIZA DOKUMENTACJI ARCHIWALNEJ I REMONTU	21
7	PODSUMOWANIE, ZALECENIA DORAŻNE I DOCELOWE.....	22

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 – Dokumentacja fotograficzna z analizą uszkodzeń

Załącznik nr 2 – Skanowanie laserowe 3D wraz z chmurą punktów

Załącznik nr 3 – Fotogrametrię wraz ze zdjęciami powierzchni bocznych i spodu przęseł

Załącznik nr 4 – Multispektralna diagnostyka stanu przęseł z użyciem radaru GPR (georadar) i ultrasonografu typu Pulse Echo

Załącznik nr 5 – Badania korozji i uszkodzenia stali zbrojeniowej w obiekcie przy pomocy metody bezinwazyjnej

Załącznik nr 6 – Badania chemiczne betonu

Załącznik nr 7 – Obliczenia statyczno- wytrzymałościowe

Załącznik nr 8 – Kserokopia uprawnień i zaświadczeń z OIIB

Załącznik nr 9 – Część rysunkowa – Rys. 1 - Inwentaryzacja uszkodzeń - nitka zachodnia

Rys. 2 - Inwentaryzacja uszkodzeń - nitka wschodnia

1 WSTĘP

1.1 Podstawy formalne opracowania

Podstawę formalną niniejszego opracowania stanowi umowa nr 8/2025 z dnia 27.03.2025 r. pomiędzy Miejskim Zarządem Ulic i Mostów w Chorzowie ul. Bałtycka 8A, 41-500 Chorzów, a Biurem Projektowym TOKBUD, os. A. Biernackiego 94, 44-370 Pszów.

Podstawy merytoryczne wykonania opracowania stanowią:

- I. Inwentaryzacja geometryczna obiektu.
- II. Wizja lokalna.
- III. Protokół z przeglądu okresowego - rozszerzonego z dnia 13.12.2019 r.
- IV. Protokół z przeglądu okresowego - rocznego z dnia 30.11.2021 r.
- V. Protokół z przeglądu okresowego - rocznego z dnia 02.08.2023 r.
- VI. Protokół z przeglądu okresowego - rocznego z dnia 15.12.2024 r.
- VII. Estakada nad rynkiem w Chorzowie - Spotkanie w sprawie aktualnego stanu technicznego konstrukcji - Marek Salamak, 9 stycznia 2025 r.
- VIII. Opinia techniczna dotycząca stanu technicznego estakady w ciągu ul. Katowickiej w Chorzowie - Firma Inżynierska GF-MOSTY, kwiecień 2024 r.
- IX. Decyzja nr 141/24 z dnia 17 czerwca 2024 r. Śląskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego.
- X. Powierzchniowe naprawy betonu konstrukcji nośnej na estakadzie w ciągu ul. Katowickiej w Chorzowie - Firma Inżynierska GF-MOSTY, listopad 2024 r., wer. 02
- XI. Zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych związanych z „Przebudową drogi krajowej nr 79 ul. Katowicka w Chorzowie wraz z estakadą od skrzyżowania z ul. Konopnickiej do skrzyżowania z ul. Metalowców o łącznej długości 0,9 km” - październik/grudzień 2011 r. - DHV POLSKA Sp. z o.o. (jednostka projektowa), Przedsiębiorstwo Inżynieryjne IMB – Podbeskidzie Sp. z o.o. (generalny wykonawca).
- XII. Projekt techniczny modernizacji ul. Dzierżyńskiego w Chorzowie – Zadanie I. Obiekty inżynierskie – Część ogólna – WBP Zabrze 1975 r.
- XIII. Projekt techniczny modernizacji ul. Dzierżyńskiego w Chorzowie – Zadanie I. Konstrukcje podpór – Część ogólna – WBP Zabrze 1975 r.
- XIV. Projekt techniczny modernizacji ul. Dzierżyńskiego w Chorzowie – Zadanie I. Obiekty inżynierskie – Projekt zamienny estakady – konstrukcje segmentu I – WBP Zabrze 1977 r.

- XV. Projekt techniczny modernizacji ul. Dzierżyńskiego w Chorzowie – Zadanie I. Obiekty inżynierskie – Projekt zamienny estakady – konstrukcje segmentu III – WBP Zabrze 1977 r.
- XVI. Projekt techniczny modernizacji ul. Dzierżyńskiego w Chorzowie – Zadanie I. Obiekty inżynierskie – Projekt zamienny estakady – konstrukcje segmentu VII – WBP Zabrze 1977 r.
- XVII. Projekt techniczny modernizacji ul. Dzierżyńskiego w Chorzowie – Zadanie I. Obiekty inżynierskie – Projekt zamienny podpór – WBP Zabrze 1977 r.
- XVIII. Projekt techniczny modernizacji ul. Dzierżyńskiego w Chorzowie – Zadanie II. Obiekty inżynierskie – Przyczółek „bytomski” – WBP Zabrze 1975 r.
- XIX. Budowa estakady ul. Dzierżyńskiego w Chorzowie – badania, atesty, dzienniki sprężania.
- XX. Orzeczenie techniczne z koncepcją remontu nawierzchni estakady nad pl. 1-go Maja w Chorzowie – WBP Zabrze 1988 r.
- XXI. Orzeczenie techniczne dla schodów z estakady na Rynek w Chorzowie – WBP Zabrze 1996 r.
- XXII. Sprawozdanie z prac iniekcyjnych podłoża w rejonie obniżenia na pasie jezdni ul. Katowickiej w Chorzowie – P. U. GEOCARBON, Katowice 2000 r.
- XXIII. Jendrzejek S. – Estakada komunikacyjna w centrum Chorzowa – Inżynieria i budownictwo, nr 03, 1983 r.
- XXIV. Projekt remontu - Wymiana i zabezpieczenie desek gzymsowych estakady - Estakada w ciągu DK-79 (ul. Katowicka) w Chorzowie - CADmost Projekt, Gliwice, lipiec 2008 r.
- XXV. Analiza porównawcza stanu technicznego - Estakada w ciągu DK-79 (ul. Katowicka) w Chorzowie - CADmost Projekt, Gliwice, lipiec 2006 r.
- XXVI. Książka obiektu - październik 2007 r.
- XXVII. Piekarski J., - Elektrycznie izolowane ciągnia sprężające – najbardziej zaawansowana technologia zabezpieczenia przed korozją, Konferencja Naukowo – Techniczna Konstrukcje Sprężona, Kraków 2018.
- XXVIII. Madaj A., Mossor K. - Korozja stali sprężającej w konstrukcjach kablobetonowych. Przyczyny, skutki, zapobieganie – Archiwum Instytutu Inżynierii Lądowej nr 26, 2018 r.
- XXIX. Jarominiak A. – Zagrożenia ciągów sprężających w mostach kablobetonowych – Inżynieria i budownictwo, nr 10, 2019 r.

- XXX. Jarominiak A. – Zagrożenia mostów kablobetonowych powodowane wadliwym iniektem – Inżynieria i budownictwo, nr 12, 2019 r.
- XXXI. [https://de.wikipedia.org/wiki/Carolabr%C3%BCcke_\(Dresden\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Carolabr%C3%BCcke_(Dresden))
- XXXII. Obowiązujące normy i przepisy, literatura:
- [1] Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane. tekst jednolity (Dz. U. 2023 poz. 682 z późn. zm.).
 - [2] Ustawa z dnia 20.06.1997 prawo o ruchu drogowym. Dz.U.2005r. Nr 108, poz. 908 z późniejszymi zmianami.
 - [3] Ustawa z dnia 21.03.1985 o drogach publicznych (Dz. U. 2023 poz.645).
 - [4] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
 - [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych. (Dz.U.2022 r. poz. 1518.).
 - [6] Załącznik do Zarządzenia Nr 17 GDDKiA z dnia 01.06.2004r. – instrukcja do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych.
 - [7] Załącznik do Zarządzenia Nr 14 GDDKiA z dnia 07.07.2005r. – instrukcja przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów mostowych.
 - [8] PN-66/B-02015 - Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania.
 - [9] PN-85/S-10030 - Obiekty mostowe. Obciążenia.
 - [10] PN-89/S-10050 – Obiekty Mostowe. Wymagania i badania.
 - [11] PN-91/S-10042 - Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
 - [12] PN-98/B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
 - [13] PN-03264/2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - [14] PN-S/10060/1998 – Obiekty mostowe. Wymagania i metody badań.
 - [15] PN-S-10040: 1999 Obiekty mostowe. Obciążenia, konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

1.2 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna estakady w ciągu ul. Katowickiej (DK 79) w Chorzowie, oceniająca stan techniczny i przydatność do użytkowania obiektu w obecnym stanie.

Opracowanie obejmuje wykonanie czynności eksperckich, badań diagnostycznych oraz analiz statyczno – wytrzymałościowych, w szczególności:

- analizę dokumentacji archiwalnej i wykonawczej remontu z 2014 roku,
- inwentaryzację stanu technicznego i uszkodzeń przęseł,
- skanowanie laserowe 3D wybranych przęseł w układzie współrzędnych i z chmurą punktów,
- fotogrametrię wraz ze zdjęciami inspekcyjnymi powierzchni bocznych i spodu wybranych przęseł,
- multispektralną diagnostykę stanu skrajnych pasm płyty wybranych przęseł, a w szczególności: mapowanie stanu powierzchni z obrazowaniem tekstury, inspekcję wnętrza z użyciem wysokiej częstotliwości radaru GPR (georadar), inspekcję wnętrza z użyciem ultrasonografu typu Pulse Echo, wykonanie badania określającego korozję i uszkodzenia stali zbrojeniowej w obiekcie przy pomocy metody bezinwazyjnej,
- ocenę stanu technicznego obiektu oraz jego elementów,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla obciążeń użytkowych,
- określenie warunków bezpieczeństwa użytkowników obiektu,
- zalecenia doraźne i docelowe wraz z oszacowaniem kosztów poszczególnych zaleceń,
- zalecenia, podsumowanie i wnioski z ekspertyzy,
- określenie terminu ważności ekspertyzy.

2 PARAMETRY ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU

2.1 Podstawowe parametry obiektu.

Estakada znajduje się w ciągu drogi krajowej 79 w miejscowości Chorzów. Konstrukcję nośną obiektu stanowi ciągła płyta sprężona, z otworami z rur „Spiro”.

Przekrój poprzeczny estakady został dostosowany do parametrów drogi na dojazdach oraz do możliwości wynikających z istniejącego przekroju i rozwiązań konstrukcyjnych.

Zasadnicze wymiary estakady od strony Katowic (patrząc w kierunku Bytomia):

– jezdnia lewa (zachodnia):

- kapa gzymsowa	1,45 m
- opaska	0,50 m
- pas ruchu (prawoskręt)	3,00 m

- pasy ruchu	2 x 3,25 =	6,50 m
- opaska		0,50 m
- kapa chodnikowa		0,70 m

Razem całkowita szerokość estakady Σ 12,65 m

– jezdnia prawa (wschodnia):

- kapa gzymsowa		0,70 m
- opaska		0,50 m
- pasy ruchu	2 x 3,25 =	6,50 m
- opaska		0,50 m
- kapa chodnikowa		1,45 m

Razem całkowita szerokość estakady Σ 9,65 m

Zasadnicze wymiary estakady od strony Bytomia (patrzac w kierunku Bytomia):

– jezdnia lewa (zachodnia):

- kapa gzymsowa		5,70 m
- opaska		0,50 m
- pasy ruchu	2 x 3,25 =	6,50 m
- opaska		0,50 m
- kapa chodnikowa		1,25 m

Razem całkowita szerokość estakady Σ 14,45 m

– jezdnia prawa (wschodnia):

- kapa gzymsowa		0,75 m
- opaska		0,50 m
- pasy ruchu	2 x 3,25 =	6,50 m
- opaska		0,50 m
- kapa chodnikowa		1,45 m

Razem całkowita szerokość estakady Σ 9,70 m

Niweleta jezdni w 2014 r. została dostosowana do istniejących parametrów estakady oraz obowiązujących przepisów. Długość całkowita obiektu, rozstaw podpór oraz lokalizacja dylatacji nie uległy zmianie w stosunku do stanu pierwotnego. Do zbrojenia remontowanych i nowych elementów konstrukcji przyjęto pręty zbrojeniowe ze stali RB500W/BSt500S – stali klasy AIIIN wg klasyfikacji stali zbrojeniowej określonej w PN-91/S-10042.

Obiekt został, wg dokumentacji z 2011 r., dostosowany do obciążenia ruchomego klasy „B” – wg „PN-85/S-10030 – Obiekty mostowe. Obciążenia”.

Estakada została wykonana w latach 1977-79 jako jeden z elementów budowanej trasy Bytom - Chorzów. Wykonawcą robót był Skoczowski Oddział Kieleckiego Przedsiębiorstwa Robót Mostowych. Przeszkodę stanowią tereny kolejowe (PKP) oraz układ ulic centrum Chorzowa (Rynek) wraz z infrastrukturą komunikacji miejskiej (czynne linie tramwajowe).

Estakada składa się z niezależnych dla każdej jezdni konstrukcji płytowych wykonanych z betonu sprężonego. Konstrukcja obiektów na ich długości podzielona jest przez zastosowanie dylatacji modułowych na trzy odcinki. Pierwszy odcinek (od strony Bytomia) stanowi ustrój ciągły trzyprzęsłowy natomiast dwa pozostałe stanowią ustroje pięcioprzęsłowe, dodatkowo trzeci odcinek (od strony Katowic) posiada zjazd tzw. „parkowy” połączony monolitycznie.

Ustrój niosący stanowi płyta drążona (w przęsłach) z rur „Spiral” natomiast nad podporami przekrój jest pełny o stałej wysokości 100 cm na całej długości. Zróżnicowano natomiast rodzaj zastosowanego betonu:

- w rejonie podpór (po 6m w obie strony od osi podpory) zastosowano beton normalny R_w400 ,
 - w przęsłach zastosowano beton lekki, łupkoporytowy R_w300 .
- Filary wykonano z betonu zwykłego R_w250 , a przyczółki z betonu R_w200 .

Sprężenie podłużne i poprzeczne wykonano za pomocą kabli sprężających 7L15,5. Trasy i ilość kabli sprężających została dostosowana do przebiegu sił wewnętrznych (rozpiętości poszczególnych przęseł).

Zjazd „parkowy” wykonano ze względu na mniejsze rozpiętości przęseł jako płytę drążoną żelbetową również z zastosowaniem betonu zwykłego i lekkiego.

Przyczółki oraz filary estakady posadowiono bezpośrednio za wyjątkiem trzech filarów na wysokości zjazdu „parkowego” (podpory nr P12, P13 i P14), które posadowiono na palach wbijanych. Wszystkie podpory zjazdu „parkowego” zostały wykonane na palach wbijanych.

Niezależną konstrukcję stanowi pochylnia, którą odbywa się ruch pieszych z poziomu terenu na poziom chodnika estakady, który zlokalizowany jest na odcinku (od strony Bytomia), nad terenami PKP. Konstrukcję pochylni stanowi żelbetowa płyta o schemacie ciągłym.

Obok pochylni zlokalizowane były schody (przed 2014 rokiem), lecz ze względu na zły stan techniczny zostały rozebrane i odtworzone.

Remont, wg dokumentacji z 2011 r., polegał na wykonaniu:

- a) poprawie bezpieczeństwa eksploatacji obiektu przez zastosowanie nowych urządzeń bezpieczeństwa ruchu, wymianie nawierzchni jezdni, wykonaniu renowacji oświetlenia,
- b) poprawie warunków odwodnienia przez zastosowanie spadków poprzecznych i podłużnych, wymianie izolacji płyty pomostu, zastosowaniu drenaży poprzecznych i podłużnych, wykonaniu przeciwnapadu przy osi odwodnienia oraz wymianie uszkodzonych elementów odwodnienia,
- c) zabezpieczeniu istniejących i nowoprojektowanych elementów konstrukcji przez wykonanie napraw powierzchniowych betonu, powłok malarskich oraz nawierzchnio-izolacji,
- d) zabezpieczeniu terenów sąsiadujących od wpływów eksploatacji obiektu przez zastosowanie ekranów akustycznych,
- e) poprawie walorów estetycznych obiektu przez zastosowanie odpowiedniej kolorystyki obiektu,
- f) dostosowaniu obiektu do obciążenia ruchomego klasy „B” – wg „PN-85/S-10030 – Obiekty mostowe. Obciążenia” przez zastosowanie płyty nadbetonu i zbrojenia zewnętrznego.

Szczegółowa geometria obiektu przedstawiona jest w załącznikach graficznych.

2.2 Ustrój nośny.

Ustrój nośny estakady stanowią 2 niezależne nitki [wschodnia (segmenty I-III) i zachodnia (segmenty IV-VI)], których konstrukcja ciągła składa się z przęseł płytowych, zwykle o rozpiętości 30,0m. Pomost podzielono na 3 części (od północy): 3 przęsła + 5 przęseł + 5 przęseł oraz 3 przęsłowy zjazd „parkowy” (segment VII).

Remont ustroju, wg dokumentacji z 2011 r., polegał na:

- a) skuciu części wsporników oraz elementów kotwiących kapę chodnikową,
- b) oczyszczeniu metodą strumieniowo-ciśnieniową dolnej i bocznych powierzchni płyty pomostu
- c) iniekcji rys,
- d) montażu elementów zbrojenia zewnętrznego (płaskowników stalowych),
- e) wykonaniu płyty wyrównawczo – spadkowej: betonowanie płyty wyrównawczo – spadkowej wykonano po wykonaniu płaszcza żelbetowego na filarach (beton płaszcza musi uzyskać 80% wytrzymałości gwarantowanej); betonowanie płyty wyrównawczo-spadkowej wykonano odcinkami (sekcjami) o długości 6-8m naprzemiennie,

- f) uzupełnieniu ubytków, naprawie powierzchniowych uszkodzeń betonu oraz szpachlowaniu powierzchni płyty zaprawami PCC.
- g) zabezpieczeniu antykorozyjne powierzchni betonowych płyty pomostu przez malowanie.

W celu dostosowania obiektu do obciążenia ruchomego klasy „B” – wg „PN-85/S-10030 – Obiekty mostowe. Obciążenia” w 2011 r. zaprojektowano wzmocnienie ustroju nośnego za pomocą płaskowników stalowych (w przęsłach) i dodatkowego zbrojenia płyty wyrównawczo-spadkowej nad podporami.

Płaskowniki stalowe zostały zamocowane do konstrukcji estakady po odciążeniu konstrukcji (zdjęciu wyposażenia i skuciu wszystkich elementów zgodnie z projektem). Powierzchnia istniejącego betonu przed przymocowaniem (przyklejeniem i kotwieniem mechanicznym) płaskowników zostały przygotowane poprzez:

- usunięcie warstwy skorodowanego betonu,
- oczyszczenie powierzchni metodą strumieniowo-ścierną,
- naprawę i wyrównanie powierzchni betonu.

Wszystkie widoczne powierzchnie elementów stalowych zostały zabezpieczone antykorozyjnie.

2.3 Podpory

Podpory estakady stanowi 5 przyczółków i 38 filarów słupowych. Przyczółki oraz filary estakady posadowiono bezpośrednio za wyjątkiem trzech filarów na wysokości zjazdu „parkowego” (podpory nr P12, P13 i P14), które posadowiono na palach wbijanych. Wszystkie podpory zjazdu „parkowego” zostały wykonane na palach wbijanych.

Filary pojedyncze (większe) były o wymiarach 100x280 cm, zostały w 2014 r. obetonowane żelbetowym płaszczem grubości 15 cm i mają obecnie wymiar 130x310 cm. Mniejsze filary [w osi podpór nr P13 i P14 (nitka zachodnia)] miały wymiar 100x150 cm i zostały podobnie pogrubione do wartości 130x180 cm. Wszystkie krawędzie narożne zostały ze skoksowane 30x30 cm.

2.3.1 Fundamenty.

W 2011 r. zaprojektowano nowe elementy tj.: schody przy przystanku autobusowym, windę oraz wymieniane mury oporowe, które posadowiono bezpośrednio. Ze względu na występowanie w rejonie inwestycji nasypów niebudowlanych grunt pod ławami

fundamentowymi wzmocniono metodą „jet grouting”. Kolumny uformowane metodą „jet grouting” miały charakteryzować się wytrzymałością na ściskanie min. 5,0 MPa.

Schody w miejscu istniejącej pochylni oraz pochylnię dla niepełnosprawnych w rejonie przystanku autobusowego posadowiono na palach $\varnothing 60$ cm.

Nie przewidziano ingerencji w posadowienie istniejącej estakady i jej elementów, które zostały odkopane, naprawione i zabezpieczone izolacją powłokową na zimno.

2.3.2 Filary.

W ramach ostatniego remontu wykonano:

- oczyszczenie metodą strumieniowo-ciśnieniową powierzchni elementów,
- płaszcz żelbetowy gr. 15cm dla filarów segmentów I, II, III, IV i VII,
- dla filarów segmentu V i VI uzupełniono ubytki i wykonano naprawy powierzchniowe uszkodzeń betonu zaprawami betonowymi modyfikowanymi polimerami poprzez szpachlowanie lub torkretowanie,
- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych filarów poprzez malowanie.

2.3.3 Przyczółki.

W czasie remontu z 2014 r. wykonano:

- oczyszczenie metodą strumieniowo-ciśnieniową powierzchni elementów,
- uzupełnienie ubytków i naprawa powierzchniowych uszkodzeń betonu zaprawami betonowymi modyfikowanymi polimerami poprzez szpachlowanie lub torkretowanie,
- dostosowanie ścianki zapleczej do nowej niwelety oraz do wbudowania nowych urządzeń dylatacyjnych,
- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych przyczółków przez malowanie,

2.3.4 Skrzydła.

W ramach ostatniego remontu wykonano:

- oczyszczenie metodą strumieniowo-ciśnieniową powierzchni elementów,
- uzupełnienie ubytków i naprawa powierzchniowych uszkodzeń betonu zaprawami betonowymi modyfikowanymi polimerami poprzez szpachlowanie lub torkretowanie,
- skucie elementów gzymsowych na długości skrzydeł,
- wyrównanie i reprofilację skutej górnej powierzchni skrzydeł,

- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych skrzydeł przez malowanie.

2.4 Elementy wyposażenia obiektu

Nawierzchnia drogi na obiekcie i dojazdach jest asfaltowa. W czasie remontu zamocowano kamienne 20x20 cm krawężniki z ciekim przykrawężnikowym (w przęsle I i II - segmenty V i VI). Po zewnętrznych krawędziach estakady zastosowano betonowe kapo-bariero-gzysmy z ekranami akustycznymi o wysokości 3,7m ze słupkami co 2,0m. Na wewnętrznych krawędziach obiektu (w pasie rozdziału) zastosowano klasyczne kapy chodnikowe z betonowymi gzymsami i barieroporęczami stalowymi H2/W3/B.

Nad dylatacjami zastosowano jednomodułowe urządzenie dylatacyjne, które znajdują się między osiami podpór nr 3, 4 i 9, 10. Przy krawężniku, nad każdą podporą, osadzono żeliwne wpusty mostowe. Do wpustów zamocowano rury spustowe z PCV, które odprowadzają wody opadowe do kanalizacji deszczowej. Przy dylatacjach zamocowano sączki odwodnienia izolacji.

Nad wszystkich podporach, z wyjątkiem przyczółków od strony Katowic oraz zjazdów ("parkowego" i "Moniuszki"), zastosowano łożyska soczewkowe firmy Maurer: przesuwne typu KGe-500 oraz stałe typu KF-500 na filarach nr 1, 7, i 13. Na przyczółku od strony ul. Moniuszki zamontowano łożyska styczne. Na przyczółku od strony Katowic, zjazdu "parkowego" i na filarze nr 15 znajdują się stalowe łożyska wałkowe.

2.5 Urządzenia obce na obiekcie

Zgodnie z podkładami mapowymi i danymi na geoportalu na obiekcie i pod nim występują wszystkie możliwe sieci uzbrojenia terenu. Na estakadzie między gzymsem i ekranem akustycznym, w rozstawie co 10m, zamontowano w czasie ostatniego remontu latarnie oświetleniowe w technologii LED.

3 OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU.

Przyjęto skalę oceny stanu technicznego obiektu budowlanego od 5 do 0:

5 (odpowiedni) - stan techniczny odpowiedni: element obiektu (konstrukcja, wykończenie, wyposażenie, instalacje) jest dobrze (zużycie od 0 % do 15 %) utrzymany, konserwowany i nie wykazuje widocznego zużycia i uszkodzeń. Cechy i Właściwości wbudowanych materiałów i urządzeń odpowiadają wymogom norm i przepisów. Ewentualne wskazanie do wykonania drobnych napraw i prac konserwacyjnych w określonym zakresie.

4 (zadowalający) - stan techniczny zadowalający: element obiektu (konstrukcja, wykończenie, wyposażenie, instalacje) (zużycie od 16 % do 30 %) utrzymywany jest należycie. Celowym jest wykonanie prac konserwacyjnych lub napraw bieżących, w niewielkim zakresie, polegających na remoncie wytypowanych elementów obiektu budowlanego, który ma na celu zapobieganie skutkom zużycia tych elementów i utrzymanie obiektu budowlanego we właściwym stanie technicznym.

3 (niepokojący) - stan techniczny niepokojący: w elementach obiektu (konstrukcja, wykończenie, wyposażenie, instalacje) (zużycie od 31 % do 50 %) występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu użytkowania. Wymagane jest wykonanie naprawy bieżącej wytypowanych elementów w większym zakresie lub (oraz) naprawy głównej czyli remontu polegającego na wymianie co najmniej jednego elementu obiektu budowlanego. Brak wykonania prac remontowych spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji.

2 (niedostateczny) - stan techniczny niedostateczny: w elementach obiektu (konstrukcja, wykończenie, wyposażenie, instalacje) (zużycie od 51 % do 70 %) występują znaczne ubytki, które mogą zagrażać bezpieczeństwu użytkowania. Cechy i własności wbudowanych materiałów i urządzeń utraciły swoje pierwotne właściwości. Wymagane jest wykonanie remontu kapitalnego czyli remontu polegającego na wymianie wielu elementów obiektu budowlanego.

1 (przedawaryjny) - stan techniczny przedawaryjny: w elementach obiektu (konstrukcja, wykończenie, wyposażenie, instalacje) (zużycie od 71 % do 100 %) występują tak duże zniszczenia lub (i) ubytki, że nie pozwalają na dalsze bezpieczne użytkowanie obiektu. Wymagane jest wykonanie remontu kapitalnego o bardzo dużym rozmiarze lub rozebranie obiektu.

0 (awaryjny) - stan techniczny awaryjny: element uległ zniszczeniu lub przestał istnieć.

Wszystkie występujące uszkodzenia zobrazowano na załączonych zdjęciach dokumentacji fotograficznej w Załączniku nr 1, skanowaniach 3D (Załącznik nr 2), fotogrametrii (Załącznik nr 3) i rysunkach (Załącznik nr 9).

3.1 Ustrój nośny

Stan techniczny całego ustroju nośnego można ocenić co najwyżej jako **niedostateczny (2)** z oznakami **przedawaryjnego (1)**. Na obiekcie występują odkryte (skorodowane i pęknięte) ciągną sprężające, uszkodzone osłonki cięgien oraz potwierdzone

ubytki w materiale wypełniającym osłonki kabli. Rodzaj i charakter uszkodzeń wskazuje, że występuje bardzo prawdopodobne powstanie poważnych uszkodzeń obiektu, które dyskwalifikują obiekt do dalszego użytkowania.

W wyniku przeprowadzonych skanowań i badań (*Załącznik nr 4, 5 i 6*) wynika, że w konstrukcji i kanałach kablowych występują pustki, zaawansowana i długotrwała korozja, której nie da się precyzyjnie (procentowo) określić. Wykonanie nawet lokalnych odkrywek, nie potwierdzi stanu całej konstrukcji a jedynie wpłynie na powstanie danych statystycznych, które mogą być obarczone dużym błędem.

W trakcie analizy dokumentacji archiwalnej z czasów budowy obiektu w 1978 r. odkryto, że wbudowana stal sprężająca pochodziła z NRD i w procesie produkcji została poddana obróbce termicznej. Świadczy o tym niezbity dowód w postaci atestu stali sprężającej - patrz *Fot. 1*. Jak wykazały przeprowadzone już w latach 80-tych XX w. badania i pierwsze uszkodzenia - stal ta charakteryzuje się występowaniem w niej NIEBEZPIECZNEJ korozji naprężeniowej - której skutkiem jest pęknięcie stali bez widocznych produktów korozji lub odkształceń.

Korozja naprężeniowa (pękanie korozyjne, pękanie sezonowe) – to korozja lokalna zachodząca w materiale, w którym występują stałe naprężenia technologiczne lub eksploatacyjne. Korozja naprężeniowa występuje na skutek łącznego oddziaływania agresywnego środowiska i naprężeń mechanicznych na materiały podatne na ten typ korozji. Korozja prowadzi do pęknięcia przedmiotów metalowych (w tym stalowych) i ma charakter elektrochemiczny. Korozja naprężeniowa w rozumieniu technicznym oznacza przyspieszenie procesów korozyjnych w warunkach silnych naprężeń rozciągających lub wewnętrznych naprężeń od obróbki plastycznej. W stali sprężającej niebezpieczeństwo tej korozji jest szczególnie duże. Stale wysokowęglowe są bardziej podatne na ten proces niż stal niskowęglowa.

Przykładem obiektu, gdzie zastosowano przedmiotową stal, jest most Caroli w Dreźnie, który uległ katastrofie we wrześniu 2024 r. - jak widać problem nie jest jedynie teoretyczny.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń (*Załącznik nr 7*) wynika, że **w przypadku pęknięcia kabli sprężających** - inne zbrojenie (miękkie z czasów budowy w 1979 r. jak i remontu z 2014 r.) nie jest w stanie przenieść ciężaru własnego (stałego - długotrwałego) konstrukcji, czyli ulegnie poważnej awarii lub katastrofie budowlanej.

Fercomet
27, Opštalskaya, 11181 PRAHA 1

6.4.1978
Wagon No. 12-121/75923
Czechoslovak No. 260005-8

Yugo Order - Ihr Auftrag - Notre ordre - Su pedido de Uds.
12-121/75923

ADVICE NOTE - AVISO
AVIS - AVISO No.

2-97 212/IV

We delivered the following goods of CZECHOSLOVAK origin.
Wir sandten Ihnen das folgende Material TSCHOSLOWAKISCHEN Ursprungs.
Nous avons envoyé les suivantes marchandises d'origine TCHECOSLOVAQUE.
Hemos enviado la mercancía siguiente del origen CHECOSLOVACO.

Neto	brutto kg
12-121/75923 15,5 mm Nr.1-18 108	18 Ringe Spannbetonlitzten 32300,-

kilos	
Blanke Spannbetonlitzten patentiert, angelassen , in Fabrikationslangen nachgemass gebunden, mit Werksesttest.	
Konstruktion: 1 x 5,5 mm 6 x 5,-mm	
Litzendurchmesser: 15,5 mm + 0,8 - 0,4 mm	
Zugfestigkeit: 150 kp/mm ² min.	
Metallischer Querschnitt: 141,5 mm ²	
Schlagrichtung: RECHTS	
15,5 mm Nr.1-18 28.400 m	18 32300,- =====

F 22.81 - Stt. 31. 1490. 75

Fot. 1. Dokumentacja archiwalna - atest stali sprężającej z 1978 r. wbudowanej w obiekcie.

3.2 Przyczółki

Stan konstrukcji podpór żelbetowych jest **niepokojący (3)** – wykazuje uszkodzenia, których nienaprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Na powierzchni podpór dochodzi do sączenia się wody w sąsiedztwie wnęki dylatacyjnej gdzie dochodzi do zawilgocenia przyczółków. W trakcie przeglądu stwierdzono

liczne spękania i odspojenia warstwy naprawczej PCC z ostatniego remontu. Siatkom nieregularnych spękań na podporach towarzyszą miejscowe wykwyty wapienne.

3.3 Filary

Stan konstrukcji żelbetowych filarów jest **niepokojący (3)** – występują zarysowania, których nienaprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji obiektu.

3.4 Elementy wyposażenia obiektu

3.4.1 Nawierzchnia jezdni.

Stan nawierzchni jezdni można określić jako **zadowalający (4)** – występuje poprzeczne zarysowanie jezdni, głównie przy dylatacjach - w wyniku znacznych oddziaływań dynamicznych.

3.4.2 Nawierzchnia chodników.

Stan techniczny chodników można określić jako **zadowalający (4)** – występuje drobne uszkodzenia i zanieczyszczenia .

3.4.3 Gzymsy.

Stan techniczny gzymsów można określić jako **zadowalający (4)** – występuje drobne uszkodzenia i zanieczyszczenia (zacieki i oznaki wandalizmu w postaci graffiti).

3.4.4 Izolacja.

Stan izolacji na obiekcie oceniono na **niedostateczny (2)** występują liczne zawilgocenia, zacieki i wykwyty (głównie na wspornikach). Mało prawdopodobne, że występujące uszkodzenia są z czasów sprzed remontu z 2014 r. (np. zgromadzonej wody w rurach "Spiro", ponieważ pierwsze zawilgocenia wystąpiły dopiero w 2023/2024 r., czyli po ok. 10 latach od wykonania robót. Uszkodzenia izolacji powstały głównie w sąsiedztwie bocznych krawędzi wiaduktów.

3.4.5 Odwodnienie.

Na obiekcie występuje odwodnienie grawitacyjne za pomocą spadków poprzecznych i podłużnych odprowadzający wody opadowe do wpustów i dalej do kanalizacji deszczowej. Stan odwodnienia oceniono jako **niedostateczny (2)** – większość wpustów jest niedrożna, która jest poruszana w przeglądach okresowych [III-VI] od lat. Problem do dziś nie został rozwiązany - nie wiadomo czy powodem jest niepoprawny spadek czy niedrożność sieci

kanalizacyjnej. W sąsiedztwie każdego wpustu kanalizacji deszczowej występują zanieczyszczenia oraz nierówności nawierzchni asfaltowej.

3.4.6 Dylatacja.

Stan techniczny modułowych urządzeń dylatacyjnych można określić jako **niepokojący (3)**, głównie przez nieszczelność połączenia. Miejscowo wody opadowe spływają po ścianie zapleczonej i/lub skrajnej poprzecznicy do niszy podłożyskowej i dalej po podporach.

3.4.7 Łożyska.

Stan stalowych łożysk ocenia się jako **zadowalający (4)** – występują drobne zanieczyszczenia wpływające głównie na walory estetyczne.

3.4.8 Bariery i ekrany.

Stan barier i ekranów akustycznych jest **zadowalający (4)** – występują drobne zanieczyszczenia wpływające głównie na walory estetyczne.

3.4.9 Urządzenia obce.

Stan osłon urządzeń uzbrojenia terenu jest **zadowalający (4)** – występują drobne zanieczyszczenia wpływające głównie na walory estetyczne.

4 OKREŚLENIE NOŚNOŚCI OBIEKTU.

Na podstawie przeprowadzonych, szczegółowych, obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, uwzględniając istniejący schemat statyczny i występujące uszkodzenia, w celu określenia nośności konstrukcji przęseł estakady (patrz *Załącznik nr 7*) wynika:

1. Obliczenie jakiegokolwiek nośności przęseł uzależnione jest ściśle od oszacowania stopnia korozji kabli sprężających, co jest niemożliwe do wykonania. Nie ma żadnej dostępnej metody zbadania splotów na całej ich długości (szczególnie w strefach przypodporowych).
2. Zastosowana w obiekcie stal sprężająca, która w czasie produkcji poddana została obróbce termicznej (wyżarzaniu) podlega korozji naprężeniowej, czyli może nastąpić jej nagłe pęknięcie bez widocznych produktów korozji lub odkształceń. Przeprowadzone badania krystalograficzne takowej stali wykazały defekty strukturalne, które opisano w wielu publikacjach. Przykładem obiektu, gdzie zastosowano przedmiotową stal, jest most Caroli w Dreźnie, który uległ

katastrofie we wrześniu 2024 r. Jak widać problem jest istotny i nie można go zbagatelizować.

3. Pominięcie kabli sprężających powoduje, że inne zbrojenie (te z 1979 i 2014 r.) nie jest w stanie przenieść ciężaru własnego (stałego - długotrwałego) konstrukcji, czyli ulegnie poważnej awarii lub katastrofie budowlanej. Obecnie jakaś część sprężenia pracuje, lecz nie wiadomo jednak w jakim stopniu. Ponadto sytuacja może się nagle pogorszyć.

Obliczenia przeprowadzono wykorzystując istniejący schemat statyczny (z uwzględnieniem zmiennych schematów pracy konstrukcji z uwagi na wykonany w międzyczasie remont) oraz występujące uszkodzenia.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń, przy założeniu braku współpracy kabli sprężających, wynika, że obiekt nie wykazuje żadnej nośności i ulegnie awarii lub katastrofie.

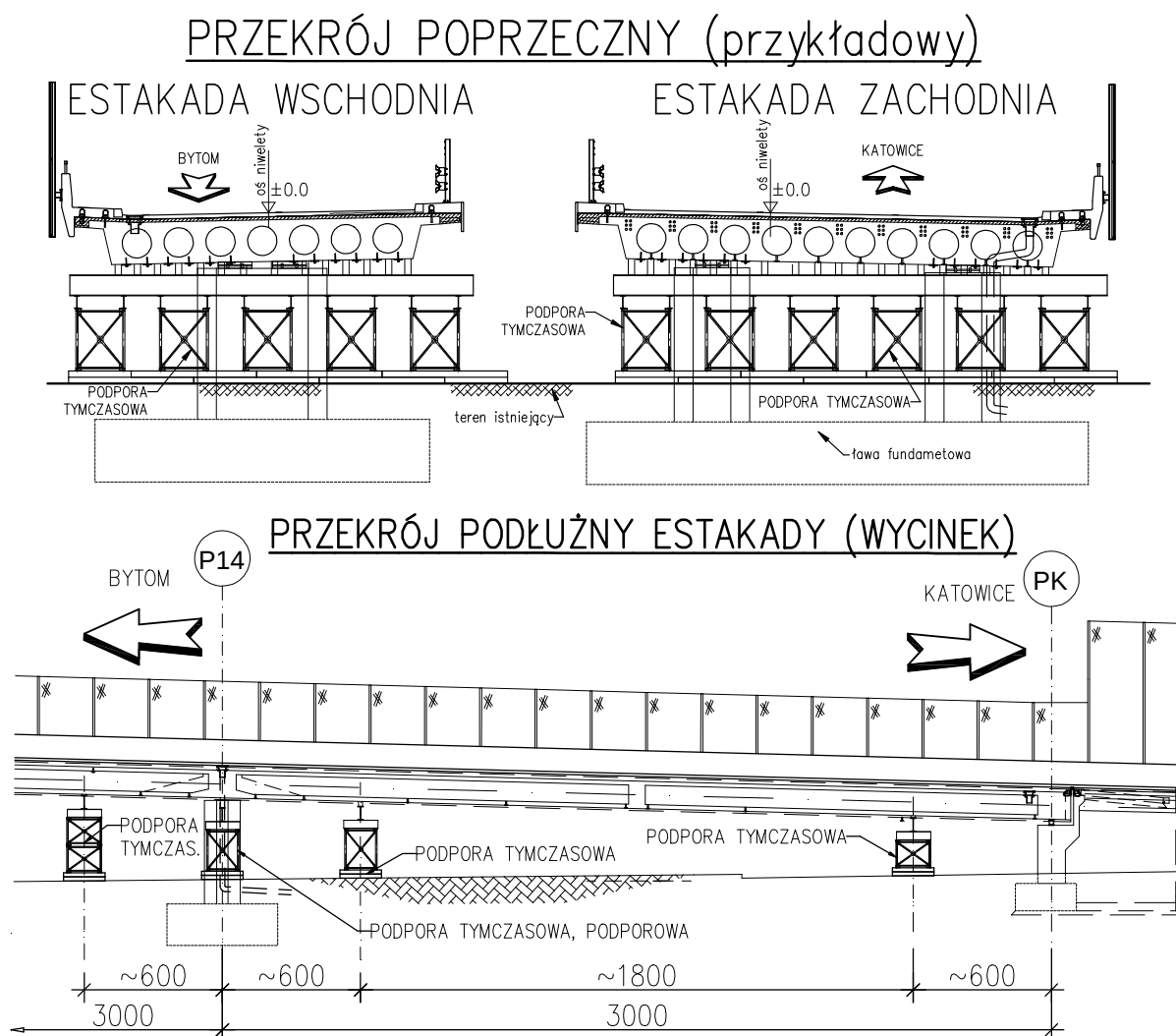
Obiekt należy NIEZWŁOCZNIE wyłączyć z użytkowania a cały teren pod nim wygrodzić przed osobami postronnymi.

5 WARUNKI UŻYTKOWANIA OBIEKTU

Zgodnie z p. 4 obiekt należy niezwłocznie wyłączyć z użytkowania, ponieważ jego nośność jest bardzo wątpliwa i obciążona dużym ryzykiem, którego nie można w żaden sposób określić. W przypadku pęknięcia stali obiekt nie jest w stanie przenieść nawet ciężaru własnego, zatem zagrożone są pojazdy i osoby znajdujące się bezpośrednio na, jak i pod nim. Należy zatem także wygrodzić cały obiekt. Konieczne jest wprowadzenie czasowej organizacji ruchu (wyznaczenie objazdów) na czas wyłączenia z użytkowania estakady oraz przestrzeni pod nim.

Autor poniższego opracowania proponuje dwie możliwości przywrócenia użytkowania obiektu i likwidacji wygrodzenia pod obiektem, które polegają na:

1. Podparciu wszystkich przęseł w odległości ~6,0m od osi podpór - jak na poniższym Rys. 1. Propozycja wymaga przeprowadzenia szczegółowych obliczeń i projektu podparcia przęseł.
2. Wykonaniu na pozostałych przęsłach sprężenia zewnętrznego, podobnego do tego z roku 2014. Dodatkowo w osi podpór pośrednich, filarów, należy ustrój nośny podeprzeć, ponieważ w 1979 r. płyta poprzecznic została również sprężona zewnętrznymi poprzecznymi - za pomocą tych samych prętów co reszta obiektu - z użyciem stali sprężającej tego gatunku co sprężenie podłużne.



Rys. 1 Przekrój poprzeczny i podłużny - propozycja podparcia tymczasowego obiektu.

Reasumując, bez podparcia, nie można bezpiecznie użytkować obiektu.

5.1 Projektowanie i technologia wykonania wzmocnienia obiektu.

Odnosnie możliwości wykorzystania do dalszej eksploatacji istniejącego obiektu oraz biorąc pod uwagę;

- nośność istniejącego obiektu ustaloną zgodnie z p. 4,

- ubytki w elementach konstrukcyjnych,
- korozję odsłoniętej i ukrytej stali zbrojeniowej i sprężającej,
- zarysowania płyty, poprzecznic,
- postępującą degradację struktury betonu i stali

istnieje możliwość wzmocnienia estakady polegająca na tymczasowym podparciu przęseł estakady , wg schematu jak na Rys. 1.

Tymczasowe podparcie należy zrealizować za pomocą konstrukcji stalowych: kształtowników stalowych, blachownic, podpór stalowych i płyt drogowych (posadowienia podpór). Wszystko należy wykonać na podstawie szczegółowej dokumentacji projektowej zawierającej: opis technologii robót, etapowanie, obliczeń statyczno-wytrzymałościowych (określenie minimalnych parametrów podpór, belek, posadowienia) czy dokumentacji rysunkowej.

Powyższe roboty przywróć nośność użytkową obiektu (do nawet 40t) i pozwolą w okresie kolejnych 4-5 lat opracować dokumentację przebudowy estakady polegającej na rozbiórce istniejącego obiektu i wykonanie nowej estakady. Wszystkie roboty należy wykonać przy założeniu, że w czasie robót wzmacniania obiektu może ulec awarii lub zniszczeniu w wyniku pęknięcia istniejącej stali sprężającej.

Przedmiotowe prace należy wykonać na podstawie szczegółowo opracowanej dokumentacji projektowej wg obowiązujących przepisów.

5.2 Projektowanie i technologia wykonania przebudowy obiektu.

Stan techniczny obiektu uniemożliwia jego skuteczną przebudowę. Podniesienie nośności obiektu, opisana w p. 5.1, ma jedynie wznowić jego użytkowanie (po okresowym wyłączeniu). W czasie (4-5 lat) będzie można stworzyć dokumentację projektową nowego obiektu i na podstawie niej go wybudować. Dostosowanie nowej estakady do obciążeń wg obowiązującej normy europejskiej PN-EN 1991-2 (z współczynnikami krajowymi) uniemożliwia wykorzystanie istniejących podpór. Stary obiekt musi zostać całkowicie rozebrany i wybudowany nowy.

Wykonanie przebudowy umożliwiłoby ponadto:

- poszerzenie obiektu do wartości wymagane przepisami ,
- wykonanie (zgodnie z przepisami) przekroju poprzecznego wraz z wyposażeniem,
- wykonanie nowego sprawniejszego systemu odwodnienia,
- dostosowanie przebiegu niwelety do dojazdów,

Przebudowa estakady wymusi całkowite zamknięcie obiektu oraz wyznaczenie objazdu zgodnie z Projektem Czasowej Organizacji Ruchu.

Przedmiotowe prace należy wykonać na podstawie szczegółowo opracowanej oraz zatwierdzonej dokumentacji projektowej wg obowiązujących przepisów.

6 ANALIZA DOKUMENTACJI ARCHIWALNEJ I REMONTU

W przekazanej przez Zamawiającego dokumentacji archiwalnej [XII-XVIII] z lat 1975-1977 r. nie stwierdzono błędów projektowych. Zauważa się jednak:

1. Niekompletność dokumentacji. Brak szczegółowego opisu technicznego i części kluczowych rysunków. Te które są, nie budzą wątpliwości, że obiekt starano się zaprojektować zgodnie z ówczesną wiedzą techniczną.
2. Wiele do życzenia miał jednak poziom jakości wykonanych wówczas robót. Już po rozdeskowaniu ustroju nośnego występowały wszechobecne raki w betonie, które naprawiano zwykłą zaprawą, która nie miała parametrów obecnych zmodyfikowanych zapraw (pod względem trwałości czy przyczepności).
3. W artykule [XXII] z 1983 r. Projektant obiektu, p. Stefan Jendrzejek, sygnalizował i był oburzony, że estakada nie przeszła pozytywnie próbnego obciążenia. W konsekwencji estakada została oddana do użytkowania bez jakichkolwiek ograniczeń.
4. Wątpliwości nie budzi sam projekt, lecz słaba jakość wykonania oraz bardzo duże zaniedbania w czasie utrzymania obiektu w pierwszych 30-stu latach od wzniesienia obiektu.

Poza tym dokumentacja została wykonana zgodnie aktualnymi wówczas przepisami, normami i wytycznymi oraz jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu miała służyć.

W przekazanej przez Zamawiającego dokumentacji remontu z 2014 [XI] również nie stwierdzono błędów projektowych. Zauważa się jednak:

1. Wykonane naprawy powierzchniowe betonu nie zatrzymały procesów korozyjnych, jedynie je spowolniły. Naprawiono jedynie widoczną korozję, która spowodowała odspojenie się wówczas betonu. W tym czasie raczkowała technologia ochrony stali poprzez zastosowanie protektorów cynkowych, która jest teraz coraz powszechniej stosowana. Nie ulega wątpliwości, że w roku 2014 korozja była już tak rozległa i wszechobecna, że jej całkowite powstrzymanie nie było już możliwe. Obecnie prowadzone prace naprawcze są tego jasnym dowodem.
2. Wykonane wzmocnienie przęseł za pomocą nakładek stalowych i sprężenia zewnętrznego podnosiły nośność obiektu z 30 do 40t. Projektant zakładał współpracę istniejącego sprężenia zewnętrznego, które obecnie poddane jest sporej wątpliwości. Katastrofa budowlana mostu w Dreźnie nastąpiła we

wrześniu 2024 r. i od tamtego czasu problem korozji naprężeniowej został mocno nagłośniony, choć ten problem jest znany już od lat 90-tych XX w. kiedy zaprzestano produkcji stali sprężającej metodą obróbki termicznej.

3. Zastosowano elementy kanalizacji deszczowej z PCV, która od dawna została na obiektach mostowych zakazana (dopuszczalne jest stosowanie: żeliwa, HDPE, PE czy GRP), ponieważ nie jest odporny na promieniowanie UV. Kanalizacja jest niedrożna, ale szczelna, więc sam materiał systemu odwodnienia nie jest tutaj problemem.

Poza tym dokumentacja została wykonana zgodnie aktualnymi wówczas przepisami, normami i wytycznymi oraz jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu miała służyć.

7 PODSUMOWANIE, ZALECENIA DORAŻNE I DOCELOWE

Na podstawie przeprowadzonych oględzin estakady w ciągu ul. Katowickiej (DK 79), dokonanej ocenie jego stanu technicznego, po przeprowadzeniu badań, pomiarów oraz uzyskaniu wyników obliczeń można stwierdzić co następuje:

1. Analizowany obiekt znajduje się w **niedostatecznym (2)** stanie technicznym z oznakami **przedawaryjnego (1)**, który **bardzo realnie zagraża życiu i zdrowiu**. Zastosowana w obiekcie stal sprężająca, która w czasie produkcji poddana została obróbce termicznej (wyżarzaniu) podlega korozji naprężeniowej, czyli może nastąpić jej nagłe pęknięcie bez widocznych produktów korozji lub odkształceń.
2. Obiekt należy **NIEZWŁOCZNIE wyłączyć z użytkowania** a cały teren pod nim wygrodzić przed osobami postronnymi. Następnie można przystąpić do tymczasowego podparcia obiektu, jak w p. 5.1. Szacowany koszt wykonania ww. prac to ok. 8 mln zł netto. Tymczasowe podparcie jest propozycją, nie obowiązkiem – jednak bez tego zabiegu nie można przywrócić użytkowanie obiektu, a teren pod nim musi być stale wyłączony.
3. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń, pomijając nośność kabli sprężających, wynika, że inne zbrojenie (te z 1979 i 2014 r.) nie jest w stanie przenieść nawet ciężaru własnego (stałego - długotrwałego) konstrukcji, czyli ulegnie poważnej awarii lub katastrofie budowlanej. Obecnie jakaś część sprężenia pracuje, nie wiadomo jednak w jakim stopniu i jak długo taki stan będzie trwał.
4. W celu potwierdzenia występowania w stali korozji naprężeniowej można wykonać badania krystalograficzne stali, które mają na celu analizę struktury krystalicznej materiału, czyli określenie orientacji, wielkości i kształtu ziaren, a także identyfikację

- ewentualnych defektów strukturalnych pod kątem ewentualnego wystąpienia korozji naprężeniowej.
5. Nie można również wykluczyć destrukcyjnego wpływu prądów błądzących od trakcji kolejowej i tramwajowej na stal nośną estakady. Uziemienie obiektu nastąpiło dopiero w czasie remontu w 2014 r. i dotyczy tylko prześel nad koleją PKP.
 6. Proponowane wzmocnienie (w postaci tymczasowego podparcia prześel) pozwoli w okresie kolejnych 4-5 lat dalej użytkować obiekt, opracować dokumentację i wykonać roboty polegającej na rozbiórce istniejącego obiektu i wykonaniu nowej estakady. Szacowany koszt wykonania ww. prac to ok. 200 mln zł netto.
 7. Katastrofa budowlana mostu Caroli w Dreźnie (we wrześniu 2024 r.), na którym również była zastosowana stal z korozją naprężeniową, nastąpiła w czasie 5 min od pęknięcia stali sprężającej - jak widać problem nie jest jedynie teoretyczny.
 8. Wprowadzenie monitoringu będzie mało skuteczne, ponieważ jak pokazuje przykład mostu w Dreźnie, katastrofa nastąpiła kilka minut od pęknięcia stali – to za mało czasu na jakąkolwiek reakcję czy interwencję.
 9. Przedmiotową ekspertyzę należy NIEZWŁOCZNIE i w całości przekazać Śląskiemu Wojewódzkiemu Inspektorowi Nadzoru Budowlanego w Katowicach.
 10. Wszelkie prace mogą być wykonane tylko na podstawie zatwierdzonego projektu sporządzonego zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 11. Wszystkie ww. prace i zalecenia należy wykonać na podstawie stosownej dokumentacji i możliwie najszybciej zrealizować.
 12. Ważność wniosków ekspertyzy - **do 30.06.2026 r.**

mgr inż. Krzysztof Tokarek
uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności mostowej SI.K/2562/PWQM/09
w specjalności drogowej SI.K/5427/PWOD/14
wydane przez OKK Śl. OIH w Katowicach