

NAZWA, ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	EKSPERTYZA OBIEKTU MOSTOWEGO POZOSTAJĄCEGO W ZARZĄDZIE PREZYDENTA MIASTA SOSNOWCA – – WIADUKT W CIĄGU UL. WOJSKA POLSKIEGO NAD TORAMI KOLEJOWYMI			
NAZWA I ADRES INWESTORA	GMINA SOSNOWIEC al. Zwycięstwa 20 41-200 Sosnowiec tel. 32 2960600, fax: 32 2960605, e-mail: um@um.sosnowiec.pl www.sosnowiec.pl			
STADIUM	EKSPERTYZA TECHNICZNA BRANŻA: MOSTOWA <div style="text-align: right;"><i>Wersja: 02</i></div>			
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ		BIURO PROJEKTOWE TOKBUD <i>os. A. Biernackiego 94, 44-370 Pszów, www.tokbud.com.pl</i> <i>tel. 698 248 000, fax 32 7206165, e-mail: biuro@tokbud.com.pl</i>		
IMIĘ I NAZWISKO	STANOWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIENI	PODPIS
mgr inż. Krzysztof TOKAREK	Projektant , Kierownik zespołu	Mosty bez ograniczeń	SLK/2562/PWOM/09	
mgr inż. Anna TOKAREK	Opracowała	Konstr-budowlana bez ograniczeń	SLK/2873/OWOK/10	
inż. Jadwiga DOBROWOLSKA	Opracowała			
NR UMOWY	WDR nr 272.1.12.2018 z dnia 15.06.2018 r.			
EGZEMPLARZ	NR 1			
PSZÓW, wrzesień 2018 r.				

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1	WSTĘP	2
1.1	PODSTAWY FORMALNE OPRACOWANIA	2
1.2	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	3
2	INWENTARYZACJA ILOŚCIOWA I GEOMETRYCZNA -ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU	3
2.1	PODSTAWOWE PARAMETRY OBIEKTU	3
2.2	USTRÓJ NOŚNY	4
2.3	PODPORY	4
2.4	PRZEKRÓJ POPRZECZNY	4
2.5	ELEMENTY WYPOSAŻENIA OBIEKTU	5
2.6	URZĄDZENIA OBCE NA OBIEKCIE	5
3	OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU MOSTOWEGO	5
3.1	USTRÓJ NOŚNY	5
3.2	PODPORY	7
3.3	ELEMENTY WYPOSAŻENIA OBIEKTU	7
3.3.1	<i>Nawierzchnia jezdni</i>	7
3.3.2	<i>Nawierzchnia torowiska</i>	8
3.3.3	<i>Nawierzchnia chodników</i>	8
3.3.4	<i>Izolacja</i>	8
3.3.5	<i>Odwodnienie</i>	8
3.3.6	<i>Dylatacja</i>	9
3.3.7	<i>Łożyska</i>	9
3.3.8	<i>Balustrady, bariery i osłony</i>	9
3.3.9	<i>Urządzenia obce</i>	10
3.3.10	<i>Otoczenie obiektu</i>	10
4	OKREŚLENIE NOŚNOŚCI OBIEKTU	11
5	SPOSTRZEŻENIA I WNIOSKI Z EKSPERTYZY	11
5.1	PROJEKTOWANIE I TECHNOLOGIA WYKONANIA REMONTU OBIEKTU	11
5.2	PROJEKTOWANIE I TECHNOLOGIA WYKONANIA PRZEBUDOWY OBIEKTU	13
5.3	DALSZE POSTĘPOWANIE Z OBIEKTEM	13
6	PODSUMOWANIE	14

Załącznik nr 1 – Dokumentacja fotograficzna z opisem uszkodzeń i analizą.

Załącznik nr 2 – Badania betonu.

Załącznik nr 3 – Raport z przeglądu szczegółowego.

Załącznik nr 4 – Kserokopia uprawnień i zaświadczeń z OIIB.

Załącznik nr 5 – Część rysunkowa – 1 - Inwentaryzacja obiektu.
– 2 - Inwentaryzacja uszkodzeń.

1 WSTĘP

1.1 Podstawy formalne opracowania

Podstawę formalną niniejszego opracowania stanowi umowa nr WDR. 272.1.12.2018 zawarta w dniu 15.06.2018 r. pomiędzy Gminą Sosnowiec, al. Zwycięstwa 20, 41-200 Sosnowiec, a Biurem Projektowym TOKBUD, os. A. Biernackiego 94, 44-370 Pszów.

Podstawy merytoryczne wykonania opracowania stanowią:

- I. Inwentaryzacja geometryczna oraz inwentaryzacja uszkodzeń.
- II. Wizja lokalna.
- III. Ocena stanu technicznego, sporządzona przez inż. Bernarda Kaczmarka, technika Urszulę Szczyrba, oraz technika Marka Jeremków w 1991r.
- IV. Karta przeglądu szczegółowego wiaduktu, sporządzona przez mgr inż. Władysława i mgr inż. Tomasza Zawadzkich na przełomie sierpnia i września 2000r.
- V. Ocena stanu technicznego wraz z propozycją remontu zabezpieczającego wiadukt drogowy w ciągu ul. Wojska Polskiego nad torami PKP w m. Sosnowiec-Dańdówka, sporządzona przez mgr inż. Władysława i mgr inż. Tomasza Zawadzkich we wrześniu 2004r.
- VI. Określenie nośności użytkowej metodą obliczeń statycznych, sporządzone przez mgr inż. Romana Rogowskiego w listopadzie 2009
- VII. Protokół przeglądu szczegółowego obiektu mostowego, sporządzony przez mgr inż. Grzegorza Wilka oraz mgr inż. Tomasza Malcherczyka w kwietniu 2015r.
- VIII. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego, sporządzony przez mgr inż. Barbarę Śliwkę, mgr inż. Bartmanowicz w lipcu 2017r.
- IX. Obowiązujące normy i przepisy, literatura:
 - [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U.2000 r. Nr 63 poz.735.
 - [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U.1999 r. Nr 43 poz.430.
 - [3] PN-66/B-02015 - Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania.

- [4] PN-85/S-10030 - Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [5] PN-91/S-10042 - Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- [6] PN -03264/2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [7] PN-89/S-10050 – Obiekty Mostowe. Wymagania i badania.
- [8] PN-S/10060/1998 – Obiekty mostowe. Wymagania i metody badań.

1.2 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza stanu technicznego konstrukcji pomostu, w szczególności wsporników podchodnikowych wraz z konstrukcją dźwigarów głównych z określeniem warunków dalszej eksploatacji, sporządzony dla wiaduktu w ciągu ulicy Wojska Polskiego nad torami kolejowymi w sąsiedztwie stacji kolejowej Sosnowiec-Dańdówka.

Opracowanie obejmuje:

- wstęp,
- ocenę wizualną elementu wiaduktu i wyposażenia,
- inwentaryzację występujących uszkodzeń,
- badania sklerometryczne i chemiczne betonu,
- ocenę stanu technicznego elementów,
- interpretację badań oraz ocenę techniczną cech materiałowych,
- ocenę stanu technicznego wiaduktu,
- opis możliwego zakresu wykorzystania istniejącego obiektu do remontu,
- propozycje, zalecenia i sugestie remontu/przebudowy wiaduktu,
- określenie dalszego postępowania z obiektem,
- określenie szacunkowych kosztów remontu wiaduktu,
- dokumentację fotograficzną.

2 INWENTARYZACJA ILOŚCIOWA I GEOMETRYCZNA - ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU

2.1 Podstawowe parametry obiektu.

Przedmiotowy obiekt mostowy leży w ciągu drogi gminnej, ul. Wojska Polskiego nad torami kolejowymi w Sosnowcu w sąsiedztwie stacji Sosnowiec - Dańdówka.

Podstawowe parametry wiaduktu:

- rozpiętość teoretyczna
7,0m+22,35m+23,2m+21,45m+6,0m=78,5m
- długość całkowita mostu (ze skrzydłami) 80 m
- szerokość całkowita 17,90 m
- szerokość użytkowa:
 - jezdnia 7,5m
 - chodnika wschodniego 2,9m
 - chodnika zachodniego 2,6m
 - pas tramwajowy 3,1m
- kąt skrzyżowania z przeszkodą $\alpha = \sim 63^\circ$

2.2 Ustrój nośny.

Konstrukcja obiektu składa się z pięciu przęseł opartych czterech podporach pośrednich. Przęsła skrajne są wspornikami. W przęśle środkowym wykonano dwa przeguby, pozwalające traktować konstrukcję jako układ statycznie wyznaczalny (belka gerberowska). Konstrukcja obiektu jest żelbetowa, płytowo-żebrowa, składająca się z ośmiu żeber oraz płyty. Żebra mają szerokość 0,5 metra, każde oraz zmienną wysokość kształtującą się od 1,5 m w przęśle do 2,0 m nad podporami pośrednimi. Układ żeber jest poprzeczne usztywniony. Poprzecznice nad podporami oraz z miejscach przegubów wykonano na pełną wysokość belek. Poprzecznice przęsłowe mają wysokość 1,3m.

2.3 Podpory

Podpory pośrednie stanowią cztery filary w konstrukcji ścianowej o grubości 1m. Podpory przebiegają w kierunku równoległym do przeszkody. Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą to 63° . W obiekcie nie ma klasycznych przyczółków.

2.4 Przekrój poprzeczny

Przekrój poprzeczny drogi na obiekcie:

- jezdnia o nawierzchni asfaltowej: 2 pasy ruchu o łącznej szerokości 7,5m,
- chodnik wschodni o nawierzchni asfaltowej: 2,9m,
- chodnik wschodni o nawierzchni asfaltowej i z płyt betonowych: 2,6m,
- pas torowiska tramwajowego 3m

2.5 Elementy wyposażenia obiektu

Nawierzchnia drogi na obiekcie jest w konstrukcji asfaltowej. Nawierzchnia chodnika wschodniego jest wykonana z betonu asfaltowego, nawierzchnia chodnika zachodniego częściowo pokryta jest płytami żelbetowymi, a częściowo wykonana z betonu asfaltowego. Pas torów tramwajowych wysypany jest kruszywem łamanym. Nad istniejącymi przegubami tworzącymi belkę gerberowską nie ma urządzenia dylatacyjnego. Na obiekcie zastosowano łożyska stalowe styczne. Przy gzymsach zamocowano balustradę betonowo stalową. Balustradę zabezpieczono barierami przeciwporażeniowymi oraz blacha trapezową. Chodnik wschodni od jezdni oddzielono przy pomocy bariery energochłonnej. Obiekt nie posiada funkcjonującej izolacji poziomej przeciwwodnej ani sprawnego systemu odwodnienia. Wiadukt jest wyposażony w instalacje trakcyjną tramwajową. Wzdłuż obiektu bieżą przewody instalacji oświetleniowej. Do spodu konstrukcji mocowane są elementy trakcji kolejowej przebiegającej pod obiektem. Do obiektu mocowana jest instalacja uszynienia (uziemia) obiektu.

2.6 Urządzenia obce na obiekcie

Obiekt posiada jedną rurę ochronną instalacji przebiegającą wzdłuż wschodniego gzymsu obiektu. Nie wyklucza się istnienia innych sieci przebiegającej w warstwach nawierzchni chodnika lub zakopanych w rejonie wiaduktu.

3 OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU MOSTOWEGO.

3.1 Ustrój nośny

Stan techniczny konstrukcji ustroju nośnego obiektu określa się jako **przedawaryjny(1)**.

W następstwie braku izolacji przeciwwodnej i braku prawidłowego odwodnienia obiektu (w tym braku odwodnienia przegubów oraz wyprowadzenie sączków bezpośrednio na konstrukcję żelbetową, a także zły stan techniczny sączków), poprzez konstrukcje płyty pomostowej ma miejsce ciągłe sączenie wody. Co skutkuje wypłukiwaniem z konstrukcji składników wapiennych i spadkiem twardości i wytrzymałości na ściskanie betonu.

Otulina betonu jest zbyt cienka, miejscami zbrojenie rozdzielcze otulone jest warstwą betonu cieńszą niż 0,5cm. Rozmieszczenie zbrojenia w skrajnych żebrach płyty jest bardzo gęste i nie zachowuje przewidzianych w normie minimalnych odległości między

sąsiadującymi prętami, pozwalających na prawidłowe rozmieszczenie mieszanki betonowej na wysokości elementu.

Zbyt cienka otulina spowodowała w wielu miejscach ubytki w betonie odsłaniające zbrojenie. Problem jest szczególnie widoczny w belkach skrajnych oraz w sąsiedztwie przegubów gdzie źle rozmieszczone zbrojenie wraz z oddziaływaniem wody wypuszczanej na konstrukcje z uszkodzonych sączków oraz źle odwodnionych przegubów doprowadziło do bardzo dużych ubytków betonu odsłonięcia kilkudziesięciu centymetrowych odcinków zbrojenia oraz znacznego zmieszenia sztywności belek żelbetowych, których wysokość przekroju betonowego spadła miejscami o kilka centymetrów.

Odsłonięte zbrojenie główne żeber jest silnie skorodowane. W roku 2009 dokumentacja archiwalna [VI] oszacowała możliwy stopień korozji jako sięgający 50%. Aktualny poziom korozji prętów zbrojeniowych w sąsiedztwie użytkowanych linii kolejowych może być określony jedynie poprzez tymczasowe wyłączenie z użytkowania trakcji kolejowej i dokonania bezpośredniego pomiaru prętów po ich dokładnym oczyszczeniu z warstw korozji.

Płyta pomostu jest silnie przemoczona. Widoczne są liczne osady, wykwyty i zacieki. Występują liczne ubytki betonu wraz z odsłonięciem zbrojenia. Na odsłoniętym zbrojeniu widoczna jest korozja.

Na wspornikach pochodnikowych wpływ wilgoci jest szczególnie widoczny. Beton jest wyraźnie silnie przemoczony. Występują liczne zacieki i osady wapienne miejscami formujące stalaktyty. Na powierzchni betonu widoczne są liczne wykwyty i miejscowa wegetacja porostów. Gzymsy wykonstruowane są nieprawidłowo, na skrajach gzymsów brak jest kapinosów zapobiegających zamakaniu spodu wspornika. Kapinos nie został wykonstruowany lub uległ zniszczeniu podczas odspojenia betonu na krawędziach gzymsów (kilku centymetrowe ubytki betonu). Zbrojenie główne wsporników płyty pomostowej przebiega górną płytą, głęboko pod nawierzchnią betonu. Ze względu na znaczną grubość płyty żelbetowej pomostu (około 45cm) badanie ilości i stanu technicznego zbrojenia głównego, rozciąganego wsporników wymaga odkrywki od góry, pod nawierzchnią chodnikową.

Odpadające ułamki betonowe (z gzymsu, pomostu i żeber) mogą stanowić zagrożenia dla zdrowia ludzi przebywających pod obiektem i mienia użytkowników linii kolejowej (pojazdów szynowych).

Konstrukcja nośna miejscami została zanieczyszczona (graffiti) w wyniku wandalizmu.

Badania chemiczne próbek betonu pobranych z obiektu (*załącznik 2*), wykazały przekroczenia granicy dopuszczalnych stężeń chlorków (zgodnie z Zaleceniami Instytutu

Badawczego Dróg i Mostów wartość graniczna stężenia chlorków dla konstrukcji żelbetowych nie może być wyższa niż 0.4% masy cementu), świadczy to o utracie ochronnych właściwościach otuliny betonowej w stosunku do stali zbrojeniowej.

Na podstawie badań wytrzymałościowych betonu (młotkiem Schmidta) płytę ustroju nośnego określono, jako spełniającą wymagania wytrzymałościowe dla klasy B15 (C12/15), miejscami, szczególnie w miejscach silnie przemoczonych nawet B10 (C8/10), która jest niewystarczająca dla konstrukcji mostowych zgodnie z normą PN-91/S-10042 (klasa minimalna to B20). Obserwacje oraz zdjęcia zawarte w dokumentacjach archiwalnych [III-VIII] sugerują, że usterki związane z nieprawidłowym odwodnieniem zostały zaobserwowane już w roku 1991 i do tej pory nie zostały usunięte. Wieloletnie oddziaływanie wody na strukturę betonu doprowadziło do jego degradacji i obniżenia się klasy wytrzymałości betonu.

3.2 Podpory

Stan techniczny podpór pośrednich można uznać za **niedostateczny(3)**.

W strefach przyłożyskowych, na każdej z podpór występują liczne rysy i mikrozarysowania na powierzchni betonu. Co może sugerować, że nieprawidłowo rozkładane są siły ściskające przekazywane na podporę masywną. Nieprawidłowy rozkład sił ściskających może być spowodowany nieprawidłowym wykonaniem zbrojenia w podporze, brakiem zbrojenia w podporze lub brakiem prawidłowo wykonanych bloków podłożyskowych.

Występują miejscowe zabrudzenia i zacieki związane z sączeniem się wody na powierzchni podpór. Konstrukcja podpór na większości powierzchni została zanieczyszczona (graffiti) w wyniku wandalizmu.

3.3 Elementy wyposażenia obiektu

3.3.1 Nawierzchnia jezdni.

Stan nawierzchni jezdni na obiekcie oceniono jako **zadawalający(4)**.

Nawierzchnia jezdni wykonana jest z betonu asfaltowego. Widoczne są miejscowe zanieczyszczenia nawierzchni w strefie sąsiedztwa z torowiskiem tramwajowym oraz chodnikiem dla pieszych. W strefie ponad przegubem nie zastosowano urządzeń dylatacyjnych, przeguby uciążłone są częściowo nawierzchnią asfaltową (jeden wkręt na połączenie).

3.3.2 Nawierzchnia torowiska.

Stan nawierzchni torowiska na obiekcie oceniono jako **dostateczny(3)**.

Nawierzchnię torowiska na obiekcie stanowią tory tramwajowe na podkładach drewnianych z warstwą stabilizującą z kruszywa łamanego. Podczas wizji w terenie zaobserwowano drobną roślinność na powierzchni tuczni. Zastosowano niewystarczającą ilość wkretów mocujących szyny do podkładów drewnianych

3.3.3 Nawierzchnia chodników.

Stan nawierzchni chodnika wschodniego na obiekcie oceniono jako **niepokojący(3)**.

Chodnik od strony wschodniej posiada nawierzchnie z betonu asfaltowego. Stwierdzono zanieczyszczenia, łaty pęknięcia, nierówności.

Stan nawierzchni chodnika zachodniego na obiekcie oceniono jako **niedostateczny(2)**.

Chodnik od strony zachodniej posiada nawierzchnie z betonu łanego i płyt betonowych. Stwierdzono nierówności nawierzchni bitumicznej i betonowej. Duże nierówności w nawierzchni chodnika przyczyniają się do powstawania zastoisk wody na chodniku. Ubytki betonu płyt chodnikowych powodują odsłonięcie i korozję zbrojenia płyt chodnikowych.

3.3.4 Izolacja.

Stan izolacji na obiekcie można określić jako awaryjny(0). Obiekt nie posiada funkcjonującej izolacji przeciwwodnej co prowadzi do postępującej degradacji obiektu w tym zniszczeniu struktury betonu i osłabieniu jego wytrzymałości. Stwierdzono rozliczne zacieki, wykwyty na płycie pomostowej świadczące o niewłaściwej pracy izolacji lub jej braku. Miejscowo dochodzi do przemakania konstrukcji i ciągłego sączenia się wody przez beton i grunt pod płytą przejściową.

Stwierdzono brak izolacji przeciwwodnej lub systemu odprowadzenia wody z przegubów.

3.3.5 Odwodnienie.

Stan odwodnienia na obiekcie można określić jako przedawaryjny (1).

Na obiekcie brak jest wpustów umożliwiających odprowadzenie wody z powierzchni pomostu. Istniejące sączki są pozbawione rur odprowadzających wodę poza konstrukcję żelbetową. Część sączków dokonuje zrzutu wody opadowej punktowo na konstrukcję co

prowadzi do powstawania zacieków, wykwitów, osadów, degradacji betonu oraz odłupywania się ułamków betonowych od konstrukcji. Odłonięte zbrojenie główne, oraz elementy mocujące trakcji tramwajowej narażone na ciągłe działanie wody podlegają intensywnej korozji. Kilka sączków jest uszkodzonych i nie odprowadza wody. W miejscach występowania niedrożnych sączków dochodzi do gromadzenia się wody i zamakania konstrukcji żelbetowej pomostu, co prowadzi do powstawania wykwitów, zacieków i osadów na powierzchni betonu i przyspiesza proces odspajania się otuliny.

Stwierdzono również nieprawidłowe odprowadzenie wody w rejonie płyt przejściowych od strony północnej, przesączanie się wody pod płytą przejściową powoduje ubytki gruntu w skarpach i obłuzowanie materiału kamiennego.

3.3.6 Dylatacja.

Stan urządzeń dylatacyjnych na obiekcie oceniono jako **przedawaryjny(1)**. Stwierdzono brak widocznych urządzeń dylatacyjnych. Dylatacje w strefie przegubów gerberowskich uciążłone są nawierzchnią asfaltową. Rozległe zacieki i wykwit w strefie przegubów świadczą o nieprawidłowej pracy urządzeń dylatacyjnych lub ich braku.

3.3.7 Łożyska.

Stan łożysk oceniono jako **niepokojący(3)**.

Na łożyskach występuje korozja powierzchniowa będąca następstwem zaniedbania wykonywania prac związanych z utrzymaniem obiektu.

3.3.8 Balustrady, bariery i osłony.

Stan techniczny balustrad, barier i osłon oceniono jako **niedostateczny(2)**.

Balustrady na obiekcie wykonane są jako betonowo-stalowe. Występuje korozja przeciągów stalowych balustrad, ubytki i deformacje przeciągów. Zanieczyszczenia na powierzchni betonu i ubytki słupków betonowych.

Ze względu na niezgodność geometrii balustrady betonowo-stalowej z wymaganiami ustawy (Dz. U. Nr 63 z dnia 30 maja 2000r.) zastosowano od wewnątrz blachę trapezową. Blacha trapezowa jest zanieczyszczona (graffiti). Na łączeniach blachy trapezowej występują braki łączników.

Stan techniczny barier przeciwporażeniowych oceniono jako **awaryjny(0)**.

Na obiekcie zastosowano bariery przeciwporażeniowe w ilości po jednej sztuce, szerokości 2m z każdej strony obiektu w osi każdej z zelektryfikowanych linii kolejowych.

Szerokość barier przeciwporażeń jest mniejsza od minimalnej przewidzianej normą to jest bariera powinna przesłaniać powierzchnie w zasięgu dwóch metrów od osi toru kolejowego, co przy nachyleniu 63° przekłada się na szerokość chronioną minimum 4,56m. Bariery są montowane po wewnętrznej stronie balustrad. Na barierach zaobserwowano miejscami braki powłok malarskich i korozje powierzchniową.

Stan techniczny barier energochłonnych oceniono jako **niedostateczny (3)**.

Na obiekcie chodnik wschodni od jezdni oddzielono barierą energochłonną. Na długości bariery zaobserwowano nieliczne deformacje. Nieprawidłowe mocowanie bariery do nawierzchni chodnika z betonu asfaltowego prowadzi do propagacji rys na powierzchni chodnika.

3.3.9 Urządzenia obce.

Stan techniczny sieci oświetlenia ulicznego oceniono jako **niepokojący(3)**.

Po wschodniej stronie obiektu przebiega rura ochronna instalacji oświetlenia ulicznego. Rura ochronna oświetlenia ulicznego jest pozbawiona antykorozyjnych powłok malarskich i silnie skorodowana..

Stan techniczny trakcji tramwajowej oceniono jako **niepokojący(3)**.

Na obiekcie znajdują się dwa słupy wsporcze trakcji tramwajowej. Występuje brak antykorozyjnych powłok malarskich, powierzchnia elementów stalowych słupa jest pokryta korozją powierzchniową.

Stan techniczny trakcji tramwajowej oceniono jako **niepokojący(3)**.

Do żeber wiaduktu mocowane są elementy trakcji. Stwierdzono korozje stali i odspajanie elementów stalowych.

Stan techniczny uszynienia (uziemia) ocenia się jako **dostateczny(4)**.

Na elementach mocowań dostrzega się miejscami korozję powierzchniową.

3.3.10 Otoczenie obiektu

Stan techniczny przestrzeni podmostowej i otoczenia oceniono jako **niepokojący (3)**.

W przestrzeni podmostowej zaobserwowano roślinność, oraz liczne zanieczyszczenia. W bezpośrednim sąsiedztwie stożków skarpowych rosną drzewa.

4 OKREŚLENIE NOŚNOŚCI OBIEKTU.

W roku 2009 zgodnie z dokumentacją archiwalną [IV] ustalono nośność obiektu jako 24t. W opracowaniu poziom korozji stali oszacowano orientacyjnie na poziomie około 50%. Wraz z postępującą degradacją obiektu związaną z brakiem prowadzenia prac remontowych w zakresie uszczelnienia izolacji obiektu i uregulowania odprowadzenia wody, korozja stali na obiekcie w przeciągu minionych lat stale postępuje.

Dla wiarygodnej oceny nośności obiektu należy dokonać dokładnych pomiarów rozmiarów ubytków w betonie zmniejszających sztywność żeber ustroju nośnego oraz ubytków stali związanych z korozją prętów zbrojeniowych. Większość najsilniej uszkodzonych przekrojów żelbetowych żeber znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie trakcji kolejowej. W celu przeprowadzenia rzetelnych badań przekrojów osłabionych konieczne jest tymczasowe wyłączenie trakcji kolejowej.

Zaleca się przy okazji remontu, który również wymaga tymczasowego wyłączenia trakcji kolejowej wykonanie szczegółowych pomiarów przekrojów osłabionych. Okolice przekrojów osłabionych należy oczyścić z luźnych elementów betonowych, a stal oczyścić z korozji (np. poprzez piaskowanie). Następnie zaleca się zlecenie obliczeń statyczno wytrzymałościowych biorących pod uwagę zarówno redukcje przekroju betonowego, redukcje zbrojenia jak i wytrzymałości betonu ze względu na wieloletnie oddziaływanie wody oraz przewidywalny postęp korozji związany z przekroczoną obecnością chlorków w otulinie żeber.

5 SPOSTRZEŻENIA I WNIOSKI Z EKSPERTYZY.

5.1 Projektowanie i technologia wykonania remontu obiektu.

Odnośnie możliwości wykorzystania do dalszej eksploatacji istniejącego ustroju nośnego oraz biorąc pod uwagę;

- nośność istniejącego ustaloną zgodnie z zaleceniami jak w punkcie 4,

- ubytki i raki w płycie pomostu,
- korozję odsłoniętej stali zbrojeniowej,
- zarysowania płyty,
- stałe przemoczenie pomostu betonowego
- postępującą degradację struktury betonu.

Istnieje możliwość remontu ustroju nośnego polegająca na wykonaniu:

- oczyszczenia istniejącej konstrukcji z luźnych elementów betonowych i korozji
- uzupełnieniu ubytków w konstrukcji zaprawami PCC na siatkach w celu zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia,
- wymianie istniejących wsporników pochodnikowych wraz z wykonaniem nadlewki zapewniającej współpracę elementów istniejących z nowoprojektowanymi,
- wykonaniu sprawnej izolacji przeciwwodnej i odwodnienia obiektu,
- naprawie/wymianie wadliwych elementów wyposażenia (m.in. kap chodnikowych z gzymsem i krawężnikiem, balustrad, barier ochronnych, nawierzchni, dylatacji).

Działanie takie nie podniesie jednak nośności obiektu ani nie powstrzyma jego dalszej degeneracji. Ze względu na przekroczenie stężeń chlorków w masie betonu oraz utraty zdolności betonu do zabezpieczenia zbrojenia przed działaniem siarczków wysoce prawdopodobne jest, że zakryte podczas prac remontowych zbrojenie będzie podlegało dalszej korozji i jego przekrój będzie się konsekwentnie zmniejszał.

Konieczne jest więc przeprowadzenie przebudowy obiektu w terminie nie później niż do końca 2020 roku. Prace remontowe uznaje się za niekorzystne ekonomicznie, ponieważ pochłaniając koszty około 60% kosztów przebudowy obiektu, nie dają możliwości znaczącego przedłużenia żywotności obiektu. Przedmiotowe prace należy wykonać na podstawie szczegółowo opracowanego projektu budowlano-wykonawczego.

Odnosnie możliwości wykorzystania do dalszej eksploatacji istniejących podpór, ze względu na:

- *brak dokumentacji archiwalnej (nieznany kształt i rodzaj fundamentu – co jednoznacznie nie można określić nawet po wykonaniu odkrywki – może nastąpić uszkodzenie posadowienia i co za tym idzie całkowite zamknięcie obiektu), a tym samym niemożność sprawdzenia posadowienia konstrukcji (bezpośrednie, pośrednie) i wykonania obliczeń nośności podpór,*
- brak informacji co do podstawy technicznej zaprojektowania obiektu [obiekt został prawdopodobnie wykonany na podstawie normy PN-66/B-02015 gdzie najwyższą klasą obciążenia jest klasa I, która odpowiada obecnej klasie C wg PN-85/S-10030, co jest równoważne obciążeniu 300kN (30t)],

jako rozwiązanie właściwe ze względów technicznych i ekonomicznych wskazuje się naprawę podpór zaprawami PCC. Podniesienie klasy obciążenia wymagałoby wzmocnienie posadowienia przyczółków za pomocą kolumn jet-grouting lub kotew

gruntowych, co w tutejszym układzie statycznym oraz wysokim poziomie wód może być trudne (niemożliwe) do wykonania.

Remont obiektu wymusi tymczasowe zamknięcie obiektu oraz wyznaczenie objazdu zgodnie z Projektem Tymczasowej Organizacji Ruchu oraz tymczasowe wyłączenie z użytkowania trakcji kolejowej pod obiektem (w poszczególnych przęsłach – kilka etapów).

5.2 Projektowanie i technologia wykonania przebudowy obiektu.

Brak jakiegokolwiek dokumentacji projektowej oraz danych z budowy obiektu nastarcza wiele problemów i pytań co do zastosowanych w obiekcie rozwiązań technicznych. Jeżeli administrator wiaduktu chciałby utrzymać lub podnieść nośności obiektu, jedynym słusznym rozwiązaniem jest przebudowa obiektu polegająca na rozbiórce istniejącego wiaduktu i budowie w jego miejscu nowego obiektu.

Przebudowa wiaduktu wymusi zamknięcie obiektu oraz wyznaczenie objazdu zgodnie z Projektem Tymczasowej Organizacji Ruchu oraz tymczasowe wyłączenie z użytkowania trakcji kolejowej pod obiektem (w poszczególnych przęsłach – kilka etapów).

5.3 Dalsze postępowanie z obiektem.

Po analizie wszystkich danych stwierdza się następujące możliwości postępowania z obiektem:

1. **Remont minimalny (doraźny)** – zabezpieczenie obiektu, aby nie stwarzał zagrożenia dla pieszych i pojazdów szynowych (zabezpieczenie konstrukcji, wymiana balustrad, barier, naprawa chodników). Niezwłoczne przystąpienie do opracowania dokumentacji przebudowy obiektu i jego wykonanie - w terminie do końca czerwca 2019 r. Koszt: ok. 2`200`000 zł brutto.
2. **Remont kapitalny bez podniesienia nośności obiektu** – wyremontowanie wszystkich elementów konstrukcyjnych obiektu (ustroju i podpór), wykonanie nowej izolacji, wymiana całego wyposażenia obiektu - w terminie do końca czerwca 2019 r. Koszt: ok. 2`800`000 zł netto.
3. **Remont kapitalny z przywróceniem nośności 30t** – wyremontowanie wszystkich elementów konstrukcyjnych obiektu, sprzężenie zewnętrzne obiektu prętami sprzężającymi, wymiana całego wyposażenia obiektu - w terminie do końca 2019 r. Koszt: ok. 3`250`000 zł netto.
4. **Przebudowa obiektu na istniejących podporach (nośności 30t)** – rozbiórka całego ustroju nośnego i wykonanie nowego na istniejących podporach. Ponieważ obiekt

zaprojektowano na 30t, prawdopodobnie podpory też mają taką nośność – bez wzmocnienia podpór nie ma możliwości podniesienia nośności całego obiektu. Wydłużenie użytkowania obiektu do ok. 50 lat. Termin wykonania: do końca 2019 r. Koszt: ok. 5`550`000 zł netto.

5. **Przebudowa obiektu, cały nowy (nośności min 40t)** – rozbiórka całego wiaduktu i wykonanie w jego miejscu nowego obiektu. Wydłużenie użytkowania obiektu do ok. 80-100 lat. Termin wykonania: do końca 2019 r. Koszt: ok. 8`300`000 zł netto.

6 PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych oględzin wiaduktu w ciągu ul. Wojska Polskiego nad torami kolejowymi w sąsiedztwie stacji kolejowej Sosnowiec-Dańdówka, dokonanej ocenie jego stanu technicznego, przeprowadzeniu badań oraz wyników obliczeń archiwalnych można stwierdzić co następuje:

1. Analizowany obiekt znajduje się w **niedostatecznym (2)** stanie technicznym.
2. W terminie **do końca października 2018 r.** należy zabezpieczyć ustrój nośny ze wspornikami przed spadającym betonem poprzez osiatkowanie (na całej długości i szerokości obiektu).
3. Na podstawie oględzin wiaduktu trzeba stwierdzić, że miejscami obiekt został niedbale wykonany i zaprojektowany. W wielu miejscach nie zachowano wymaganej otuliny zbrojenia oraz minimalnych odległości między prętami co spowodowało korozję stali i odspojenie się betonu. Nie opracowano systemu odprowadzenia wody z obiektu i nie przewidziano urządzeń dylatacyjnych zapewniających swobodę odkształceń w sąsiedztwie przegubów.
4. Na podstawie oględzin wiaduktu i analizy dokumentacji archiwalnej należy stwierdzić, że obiekt nie był prawidłowo utrzymany. Zaniedbano naprawy bieżące usterek opisanych we wcześniejszych ocenach stanu technicznego oraz przeglądach co doprowadziło do nawarstwiania się problemów i stopniowej degradacji obiektu (np. nie wyprowadzenie wody opadowej sączącej się na powierzchnie żeber poza obrys konstrukcji zaobserwowane już w 1991 r. - nie zostało to naprawione do dnia dzisiejszego i zaowocowało degradacją skrajnych żeber).
5. Ze względu na pogarszający się stan techniczny (aby dalej użytkować obiekt) należy:
 - oczyścić uszkodzone elementy ustroju nośnego z luźnego betonu oraz zbrojenie z produktów korozji,

- uzupełnić ubytki betonu we wszystkich elementach żelbetowych (zaprawami PCC na siatkach),
- wykonać nowe gzymsy oraz wsporniki podchodnikowe wraz z warstwą nadlewki zapewniającą współpracę z istniejącą konstrukcją,
- zdemontować warstwy wyposażenie na pomoście, położyć nowe izolacje przeciwwodne ,
- zaprojektować i wykonać sprawny system odprowadzenia wody z obiektu,
- wymienić elementy wyposażenia będące w złym stanie technicznym (w szczególności bariery betonowo-stalowe, mocowania trakcji kolejowej, rurę ochronną instalacji).

Termin wykonania remontu - do końca czerwca 2019 r.

6. Należy określić aktualną nośność wiaduktu zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt. 4. "Określenie nośności obiektu" - w terminie do końca października 2018 r.
7. Ewentualne podniesienie nośności obiektu wg PN-85/S-10030 będzie wymagać specjalnych zabiegów projektowych i technologicznych, których efekty mogą nie do końca sprostać stawianym wymaganiom wizualnym i trwałości obiektu. Pod względem technicznym i ekonomicznym jedynym słusznym rozwiązaniem wydaje się wówczas rozbiórka starego i budowa nowego obiektu.
8. Obiekt bez stosownej naprawy/remontu/przebudowy będzie podlegał dalszej degradacji technicznej, a w konsekwencji konieczne będzie dalsze obniżenie nośności obiektu (z zamknięciem włącznie) oraz znaczne zwiększenie kosztów remontu/przebudowy.
9. Wszelkie prace mogą być wykonane tylko na podstawie zatwierdzonego projektu sporządzonego zgodnie z obowiązującymi przepisami.
10. Z uwagi na postępujący proces korozji i uszkodzeń zaleca się przeprowadzanie obserwacji obiektu w cyklu półrocznym (wiosną i jesienią).
11. Wszystkie ww. prace i zalecenia należy wykonać na podstawie stosownej dokumentacji i zrealizować do końca 2019 r.
12. Ważność wniosków ekspertyzy ocenia się na 1,5 roku – do końca 2019 r. Po upływie tego terminu, w przypadku nie podjęcia żadnych działań związanych z remontem czy przebudową obiektu, konieczne będzie przeprowadzenie kolejnej ekspertyzy / oceny stanu technicznej z określeniem nośności obiektu.

ZAŁĄCZNIK NR 1



Fot. 1. Widok obiektu z boku od strony zachodniej.



Fot. 2. Widok obiektu z boku od strony wschodniej.



Fot. 3. Widok pomostu na dojazd od strony południowej.



Fot. 4. Widok pomostu na dojazd od strony północnej.



Fot. 5. Widok na stożek skarpowy od strony północno-wschodniej. Wegetacja roślin na stożku skarpowym.



Fot. 6. Widok na stożek skarpowy od strony północno-zachodniej. Wegetacja roślin na stożku skarpowym.



Fot. 7. Widok na chodnik po stronie wschodniej. Widoczne zabrudzenia na blasze trapezowej (graffiti). Odkształcenia i zarysowania nawierzchni chodnika.



Fot. 8. Widok na chodnik po stronie zachodniej. Widoczne zabrudzenia na blasze trapezowej (graffiti). Odkształcenia, zaleganie wody i wegetacja roślinności na nawierzchni chodnika. Korozja i braki powierzchni malarskich słupa trakcyjnego. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia. Korozja odstoniętego zbrojenia.



Fot. 9. Widok konstrukcji i przestrzeni pod obiektem w przęśle nr 1. Widoczne wykwyty i osady na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstąpieniem zbrojenia. Wymywanie bruku kamiennego umocnienia skarpy.



Fot. 10. Widok ustroju nośnego od spodu, przęsto nr 2. Widoczne wykwyty i osady na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstąpieniem zbrojenia. Zbliżenie tralki do konstrukcji.



Fot. 11. Widok ustroju nośnego od spodu, prześto nr 3. Widoczne wykwyty i osady na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia. Zbliżenie trakcji do konstrukcji. Przemoczona konstrukcja i znaczna degradacja w sąsiedztwie dylatacji.



Fot. 12. Widok ustroju nośnego od spodu, prześto nr 4 oraz podpora nr 4. Widoczne wykwyty i osady na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia. Zbliżenie przewodów trakcji kolejowej do konstrukcji. Zabrudzenia na powierzchni betonu (graffiti).



Fot. 13. Widok na podporę nr 3. Zabrudzenia na powierzchni betonu (graffiti).



Fot. 14. Widok na podporę nr 2. Zabrudzenia na powierzchni betonu (graffiti). Widoczna rysa na powierzchni betonu.



Fot. 15. Widok na podporę nr 2. Zabrudzenia na powierzchni betonu (graffiti).



Fot. 16. Podpora nr 1, szczegół od strony północno- wschodniej. Widoczna rysa na powierzchni betonu. Widoczne zabrudzenia betonu, mocowanie trąkcyj do konstrukcji.



Fot. 17. Podpora nr 2, szczegół od strony południowo-wschodniej. Widoczna rysa na powierzchni betonu. Widoczne zabrudzenie betonu. Niewielkie zawilgocenie betonu w górnej części podpory.



Fot. 18. Podpora nr 2, szczegół od strony północno-wschodniej. Widoczna rysa na powierzchni betonu.



Fot. 18. Podpora nr 3, szczegół od strony północno-wschodniej. Widoczna rysa na powierzchni betonu.



Fot. 18. Podpora nr 4, szczegół od strony zachodniej. Widoczna rysa na powierzchni betonu. Widoczne zabrudzenia betonu, mocowanie trójki do konstrukcji.



Fot. 19. Przęsło nr 2 szczegół uszkodzenia żebra od strony wschodniej. Widoczne wykwity i osady na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia.



Fot. 20. Przęsło nr 2 szczegół uszkodzenia żebra od strony wschodniej. Widoczne wykwity, osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia. Korozja stalowych elementów mocowania trakcji.



Fot. 21. Przęsło nr 3 szczegół uszkodzenia żebra od strony wschodniej w sąsiedztwie przegubu. Widoczne wykwitki(stalaktyty), osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia. Korozja stalowych elementów mocowania trakcji.



Fot. 22. Przęsło nr 3 szczegół uszkodzenia żebra od strony zachodniej w sąsiedztwie przegubu. Widoczne wykwitki, osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia. Korozja stalowych elementów mocowania trakcji.



Fot. 23. Przęsło nr 3 szczegół uszkodzenia żebra od strony zachodniej w sąsiedztwie przegubu. Widoczne wykwity osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia. Korozja stalowych elementów mocowania trakcji.



Fot. 24. Przęsło nr 4 szczegół uszkodzenia żebra od strony wschodniej. Widoczne wykwity osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia. Korozja stalowych elementów mocowania trakcji. Wylot sączka bezpośrednio na konstrukcję.



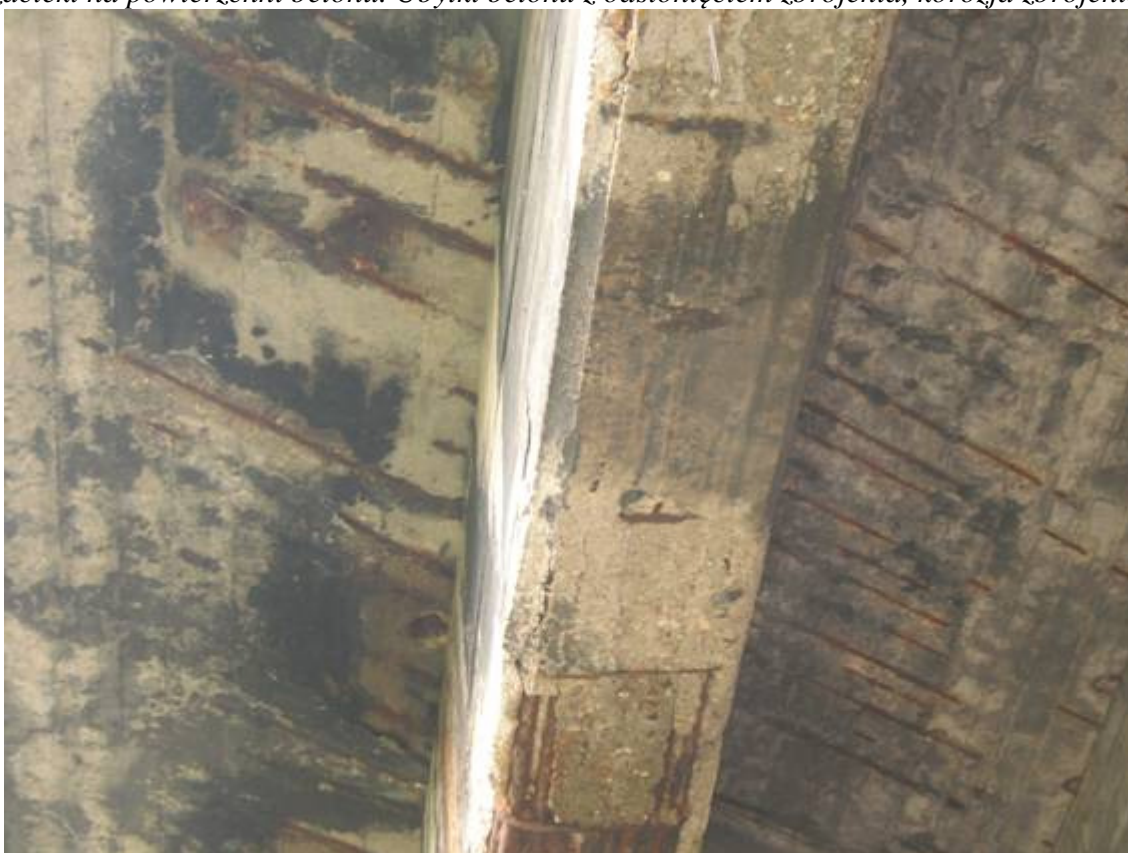
Fot. 25. Widok na płytę pomostu od spodu. Szczegół zawilgocenia płyty w sąsiedztwie sączka. Ubytki betonu z odstąpieniem zbrojenia. Korozja zbrojenia. Wykwity na powierzchni betonu.



Fot. 25. Widok na płytę pomostu od spodu. Szczegół w przęśle nr 3. Widoczne wykwity osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstąpieniem zbrojenia, korozja zbrojenia.



Fot. 25. Widok na płytę pomostu od spodu. Szczegół w przęśle nr 4. Widoczne wykwity osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstąpieniem zbrojenia, korozja zbrojenia.



Fot. 26. Widok na płytę pomostu i wspornik od spodu. Szczegół w przęśle nr 4. Widoczne wykwity osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odstąpieniem zbrojenia, korozja zbrojenia.



Fot. 27. Widok wspornik pomostu od spodu. Widoczne wykwity osady i zacieki na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia. Elementy betonowe silnie zawilgocone w szczególności w sąsiedztwie sączków.



Fot. 28. Widok na żebro i podporę w sąsiedztwie łóżyska. Zacieki i wykwity na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia. Korozja stali łóżyska.



Fot. 29. Łożysko stalowe. Korozja powierzchniowa.



Fot. 30. Widok chodnika po stronie wschodniej. Widoczne deformacje nawierzchni chodnika.



Fot. 31. Widok chodnika po stronie wschodniej. Widoczne deformacje nawierzchni chodnika. Gromadzenie się wody w deformacjach. Wegetacja roślin. Graffiti na blasze trapezowej.



Fot. 32. Widok na płytę chodnika po stronie zachodniej. Ubytki betonu z odstąpieniem zbrojenia. Korozja odstąpiętego zbrojenia. Deformacje powierzchni chodnika.



Fot. 33. Widok na mocowanie bariery energochłonnej do powierzchni chodnika po stronie zachodniej. Widoczne pęknięcia nawierzchni.



Fot. 34. Widok na barierę energochłonną. Deformacja bariery. Widoczne rysy na nawierzchni chodnika.



Fot. 35. Blacha trapezowa, brak mocowań.



Fot. 36. Widok bariery stalowo-betonowej. Korozja stali, ubytki betonu. Zabrudzenia na powierzchni betonu. Wegetacja roślin. Widoczna bariera przeciwporażeniowa, miejscowe braki powłok malarskich oraz korozja.

ZAŁĄCZNIK NR 2

1. BADANIE WYTRZYMAŁOŚCIOWE BETONU

Przedmiotem opracowania jest określenie klasy betonu elementów konstrukcyjnych obiektu. Badania sklerometryczne wykonano za pomocą młotka Schmidta, typu N. Poniżej przedstawiono wyciąg z otrzymanych wyników wytrzymałościowych betonu.

Obliczenia wykonano na podstawie norm (instrukcji):

- PN-EN 206-1: 2003 "BETON". Część 1: Wymagania
- PN-EN 12504-2: 2002 "Część 2. Badania nieniszczące"
- Instrukcja ITB 210/1977

Dane wyjściowe:

- data badania: 29.06.2018 r.
- krzywa konwersji: TECNOTEST
- współczynnik korekcji (wieku betonu): 0,8 (>1000 dni)
- współczynnik wilgotność betonu: 1,00 (powietrzno-suchy)
1,06 (wilgotny)



l.p.	element	seria	kierunek uderzenia	odczyty dla kolejnych uderzeń [MPa]						średnia z pomiarów	wartość min	wartość max	odchyłka	współczynnik jednorodności	jednorodność betonu	wytrzymałość betonu	wytrzymałość skorygowana	KLASA BETONU
				1	2	3	4	5	6									
1	Żebro nr 1 (strona zachodnia)	1	→	36	35	37	36	36	37	36,2	35,0	37,0	0,75	0,97	bdb	34,9	25,2	C20/25
		2	→	35	36	37	38	36	37	36,5	35,0	38,0	1,05	0,96	bdb	34,8	25,0	
		3	→	36	37	37	39	37	38	37,3	36,0	39,0	1,03	0,96	bdb	35,6	26,1	
2	Żebro nr 5	1	→	35	33	36	36	34	30	34,0	30,0	36,0	2,28	0,88	bdb	30,3	19,5	C12/15
		2	→	33	33	39	37	32	31	34,2	31,0	39,0	3,13	0,91	bdb	29,0	18,0	
		3	→	32	33	38	40	33	34	35,0	32,0	40,0	3,22	0,91	bdb	29,7	18,8	
3	Żebro nr 8 (strona wschodnia)	1	→	28	34	38	35	31	35	33,5	28,0	38,0	3,51	0,84	db	27,7	16,5	C12/15
		2	→	33	32	30	33	35	35	33,0	30,0	35,0	1,90	0,91	bdb	29,9	19,0	
		3	→	36	35	35	33	35	36	35,0	33,0	36,0	1,10	0,94	bdb	33,2	23,1	
4	Poprzecznicą nad podporą C	1	→	38	33	39	37	32	31	35,0	31,0	39,0	3,41	0,89	bdb	29,4	18,5	C12/15
		2	→	40	38	35	36	38	36	37,2	35,0	40,0	1,83	0,94	bdb	34,2	24,2	
		3	→	32	31	35	32	31	32	32,2	31,0	35,0	1,47	0,96	bdb	29,8	18,9	

l.p.	element	seria	kierunek uderzenia	odczyty dla kolejnych uderzeń [MPa]						średnia z pomiarów	wartość min	wartość max	odchyłka	współczynnik jednorodności	jednorodność betonu	wytrzymałość betonu	wytrzymałość skorygowana	KLASA BETONU
				1	2	3	4	5	6									
5	Wspornik pomostu przęsło 1, str. zach. (wilgotny beton)	1	↑	36	43	34	32	40	34	36,5	32,0	43,0	4,18	0,88	bdb	29,6	12,9	C8/10
		2	↑	33	43	34	32	43	33	36,3	32,0	43,0	5,20	0,88	bdb	27,8	10,6	
		3	↑	29	41	33	40	35	37	35,8	29,0	41,0	4,49	0,81	db	28,5	11,4	
6	Wspornik pomostu przęsło 1, str. zach. (suchy beton)	1	↑	52	54	51	56	49	51	52,2	49,0	56,0	2,48	0,94	bdb	48,1	37,7	C25/30
		2	↑	53	51	51	49	56	55	52,5	49,0	56,0	2,66	0,93	bdb	48,1	37,7	
		3	↑	50	49	49	48	48	51	49,2	48,0	51,0	1,17	0,98	bdb	47,2	36,3	
7	Wspornik pomostu przęsło 2, str. wsch.	1	↑	51	50	52	52	50	50	50,8	50,0	52,0	0,98	0,98	bdb	49,2	39,6	C20/25
		2	↑	52	51	50	50	48	50	50,2	48,0	52,0	1,33	0,96	bdb	48,0	37,5	
		3	↑	51	50	40	48	48	51	48,0	40,0	51,0	4,15	0,83	db	41,2	27,2	
8	Wspornik pomostu przęsło 3, str. zach.	1	↑	48	45	47	45	48	52	47,5	45,0	52,0	2,59	0,95	bdb	43,3	30,2	C20/25
		2	↑	45	47	45	47	48	44	46,0	44,0	48,0	1,55	0,96	bdb	43,5	30,5	
		3	↑	45	48	44	45	44	45	45,2	44,0	48,0	1,47	0,97	bdb	42,8	29,4	
9	Wspornik pomostu przęsło 4, str. wsch.	1	↑	52	53	52	50	50	53	51,7	50,0	53,0	1,37	0,97	bdb	49,4	39,9	C20/25
		2	↑	50	51	48	46	48	49	48,7	46,0	51,0	1,75	0,95	bdb	45,8	34,0	
		3	↑	50	48	51	40	48	52	48,2	40,0	52,0	4,31	0,83	db	41,1	27,1	
10	Wspornik pomostu przęsło 5, str. zach.	1	↑	54	52	52	52	52	50	52,0	50,0	54,0	1,26	0,96	bdb	49,9	40,8	C20/25
		2	↑	48	50	51	48	50	48	49,2	48,0	51,0	1,33	0,98	bdb	47,0	35,9	
		3	↑	51	47	50	42	47	48	47,5	42,0	51,0	3,15	0,88	bdb	42,3	28,8	
12	Płyta pomostu przęsło 1.	1	↑	44	40	40	48	46	40	43,0	40,0	48,0	3,52	0,93	bdb	37,2	21,8	C16/20
		2	↑	42	43	43	40	44	36	41,3	36,0	44,0	2,94	0,87	bdb	36,5	20,8	
		3	↑	51	51	48	48	48	49	49,2	48,0	51,0	1,47	0,98	bdb	46,8	35,5	
13	Płyta pomostu przęsło 2.	1	↑	49	48	51	47	48	46	48,2	46,0	51,0	1,72	0,96	bdb	45,3	33,3	C20/25
		2	↑	48	52	47	46	59	47	49,8	46,0	59,0	4,96	0,92	bdb	41,7	27,9	
		3	↑	50	49	49	48	48	51	49,2	48,0	51,0	1,17	0,98	bdb	47,2	36,3	
14	Płyta pomostu przęsło 3.	1	↑	44	45	44	46	46	44	44,8	44,0	46,0	0,98	0,98	bdb	43,2	30,1	C16/20
		2	↑	44	46	48	46	46	46	46,0	44,0	48,0	1,26	0,96	bdb	43,9	31,2	
		3	↑	42	45	42	40	42	45	42,7	40,0	45,0	1,97	0,94	bdb	39,4	24,8	
15	Płyta pomostu przęsło 4.	1	↑	44	40	42	42	42	43	42,2	40,0	44,0	1,33	0,95	bdb	40,0	25,5	C20/25
		2	↑	40	44	44	45	45	46	44,0	40,0	46,0	2,10	0,91	bdb	40,6	26,3	
		3	↑	44	45	44	46	44	48	45,2	44,0	48,0	1,60	0,97	bdb	42,5	29,1	
16	Płyta pomostu przęsło 5.	1	↑	46	48	48	46	45	46	46,5	45,0	48,0	1,22	0,97	bdb	44,5	32,0	C20/25
		2	↑	44	45	45	44	48	44	45,0	44,0	48,0	1,55	0,98	bdb	42,5	29,0	
		3	↑	45	40	42	43	42	45	42,8	40,0	45,0	1,94	0,93	bdb	39,7	25,1	

WNIOSKI:

- Beton żeber ustroju nośnego jest klasy co najwyżej C12/15.
Beton pomostu jest klasy co najwyżej C16/20.
- Zauważa się dobrą jednorodność betonu świadcząca o jednolitej strukturze materiału danego elementu konstrukcyjnego.
- W miejscach zawilgoceń (nieszczelnej izolacji) beton utracił wymaganą nośność. Lokalne spadki klasy do C8/10.
- Na przestrzeni lat, pod wpływem działania wody, klasa betonu mocno spadła. Destrukcyjna struktura betonu prowadzi do obniżenia jego nośności.

2. BADANIE CHEMICZNE BETONU

Próbki do badań pobierano z elementów betonowych, w celu określenia stężenia chlorków w betonie. Dane do badań otrzymywano w postaci wierceń na 3 głębokości (I – 0do2cm, II – 2do4cm, III – 4-6 cm) oraz pobrania odspojonych kawałków betonu.

Pobranie próbek do badań (z wiercenia)



Próbki, odspojonych elementów betonowych



Raport z badań laboratoryjnych betonu



Rodzaj badania: badanie zawartości chlorków w betonie
Rodzaj próbek: pył betonowy o uziarnieniu < 0,125 mm
Data pobrania próbek: 29. 06. 2017 r.
Data wykonania badania: 07. 06. 2017 r.

Badanie wykonano według załącznika do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 3 grudnia 1998 roku: „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych”. Badanie zawartości jonów Cl⁻ wykonano przy użyciu zestawu pomiarowego „Aquamerck Chlorid-Test”. Do obliczeń przyjęto zawartość cementu w betonie konstrukcji na poziomie 400 kg/m³ oraz gęstość pozorną betonu 2500 kg/m³.

Wykonano po trzy oznaczenia dla każdej próbki, wyniki uśredniono i przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1. Wyniki badań zawartości jonów Cl⁻ w spoiwie.

Nr próbki	Oznaczenie próbek	Głębokość	Średnia zawartość jonów Cl ⁻ [% masy betonu]	Średnia zawartość jonów Cl ⁻ [% masy cementu]	pH	Głębokość karbonatyzacji [mm]
1	Płyta pomostu	I	0,05	0,45	8,5	25-30
2		II	0,04	0,41	9,0	
3		III	0,02	0,28	10,5	
4	Płyta pomostu (zawilgocona)	I	0,05	0,53	8,0	35-40
5		II	0,04	0,45	8,5	
6		III	0,03	0,29	10,0	
7	Wspornik podchodnikowy	I	0,05	0,49	8,0	35-40
8		II	0,04	0,44	8,5	
9		III	0,03	0,30	10,0	
7	Żebro żelbetowe	I	0,05	0,43	9,0	20-25
8		II	0,04	0,36	9,5	
9		III	0,02	0,27	10,5	
10	Podpora	I	0,04	0,43	9,0	20-25
11		II	0,04	0,35	9,5	
12		III	0,02	0,24	10,5	

Zgodnie z Zaleceniami Instytutu Badawczego Dróg i Mostów wartość graniczna stężenia chlorków dla konstrukcji żelbetowych nie może być wyższa niż 0.4% masy cementu, a dla konstrukcji sprężonych 0.2% masy cementu. Korozja betonu powstaje pod wpływem czynników chemicznych, związana jest z działaniem wody i różnych substancji agresywnych rozpuszczonych w wodzie.

Wodorotlenek wapnia jest najbardziej wrażliwy na rozpuszczanie składnikiem stwardniałego zaczynu cementowego (rozpuszczalność rzędu 1200-1700mg /l). Do póki Ca(OH)₂ znajduje się w porach betonu i utrzymuje odczyn silnie zasadowy (pH>12) układ jest w stanie równowagi i zachowuje trwałość. Rozpuszczanie i wypłukanie Ca(OH)₂ z zaczynu narusza istniejący stan równowagi. Następujące obniżenie zasadowości fazy ciekłej do wartości pH <12 i stabilne wcześniej minerały ulegają rozpuszczeniu.

Przy wartości pH 10 i wyższej, stal zbrojeniowa w betonie jest chroniona przez tzw. alkaliczną warstwę pasywną. Przyczyną tak wysokiej wartości pH jest pochodzący z cementu wodorotlenek wapniowy, który znajduje się w porach betonu. Z upływem czasu na skutek postępującej karbonatyzacji maleje wartość pH, przy wartości pH ok. 10 następuje utrata naturalnej ochrony antykorozyjnej, co można stwierdzić w badanych elementach obiektu.

Karbonatyzacja jest naturalnym procesem zawsze zachodzącym w betonie. Z upływem czasu wodorotlenek wapniowy Ca(OH)₂ (rozpuszczalny i bardzo zasadowy składnik stwardniałego zaczynu) stanowiący jego spoiwo reaguje z dwutlenkiem węgla (CO₂) zawartym w powietrzu. W rezultacie powolnego procesu (można przyjmować, że w ciągu roku ulega karbonatyzacji warstwa betonu o grubości 0.5-1 mm) powstaje obojętny węglan wapniowy i następuje zmniejszenie pH.

W wyniku karbonatyzacji oprócz zmian właściwości betonu (spadek zdolności ochronnej) zmianie ulega jego wytrzymałość mechaniczna - następuje wzrost wytrzymałości.

Korozja chlorkowa - chlorki obecne w betonie, pochodzą najczęściej ze środków odladzających, nie niszczą w zasadzie struktury samego betonu (uwaga: stosowanie solenia w okresie zimowym powoduje szkodliwe dla betonu działania, chlorki, krystalizując, mogą w strefie zmieniającego się zawilgocenia betonu powodować korozję fizyczną: reagując z wapnem, tworzą łatwo rozpuszczalny chlorek wapniowy, po którego wypłukaniu beton jest bardziej porowaty i przepuszczalny) powodują natomiast korozję stali zbrojeniowej, a stąd jej pęcznienie (pęcznienie rdzy) i rozsadzanie (odspajanie) betonowej otuliny.

Chlorki w nieskarbonatyzowanym betonie wiązane są głównie poprzez Al_2O_3 z cementu, w wyniku czego powstaje *sól Friedela* czyli $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 10H_2O$, trudno rozpuszczalna w wodzie.

Beton na cemencie portlandzkim o przeciętnej zawartości Al_2O_3 wiąże 0.4% Cl od masy cementu w tym betonie. Tę właśnie wartość przyjęto jako krytyczną dla żelbetu. Wartość krytyczna odnosi się do przypadku betonu nieskarbonatyzowanego. Karbonatyzacja powoduje bowiem rozkład soli Friedla, a tym samym uwolnienie do roztworu porowego (zaktywizowanie) zawartych w niej chlorków.

Korozja siarczanowa wywołana jest reakcją składników betonu ze środowiskiem zawierającym jony SO_4^{2-} -w korozji siarczanowej jony siarczanowe reagują ze składnikami stwardniałego zaczynu cementowego, tworząc nierozpuszczalne produkty korozji, krystalizujące z przyłączeniem wody i zwiększające przy tym znacznie swoją objętość.

WNIOSKI:

1. Odczyn pH wskazuje, że beton podpór i ustroju nośnego utracił właściwości ochronnych w stosunku do stali zbrojeniowej do głębokości 5-6 cm.
2. Znaczne stężenie chlorków w betonie nie wyklucza objawów korozji zbrojenia w innych miejscach konstrukcji obiektu (gdzie obecnie jest niewidoczna gołym okiem).
3. Beton nie zachował właściwości ochronnych z uwagi na siarczki.

ZAŁĄCZNIK NR 3



BIURO PROJEKTOWE **TOKBUD** Krzysztof Tokarek
os. A. Biernackiego 94, 44-370 Pszów, www.tokbud.com.pl
tel. 698 248 000, fax 32 7206165, e-mail: biuro@tokbud.com.pl
NIP: 647-23-32-824 REGON:240391724
Raiffeisen Polbank Bank: 16 1750 1035 0000 0000 2301 1719

RAPORT Z PRZEGLĄDU SZCZEGÓŁOWEGO OBIEKTU MOSTOWEGO

Nazwa Zarządu Drogi: **Gmina Sosnowiec**
Nazwa obiektu: **Wiadukt drogowy w ciągu ul. Wojska Polskiego
nad torami kolejowymi.**
JNI: **48 / 30004401**
Nr drogi i kilometraż: **Wiadukt drogowy nad torami kolejowymi**




Pszów, lipiec 2018 r.

Spis treści:

1. Protokół przeglądu szczegółowego obiektu mostowego (*str. 3-25*)
2. Załącznik 1 – Inwentaryzacja obiektu i uszkodzeń
3. Załącznik 2 – Badania betonu
4. Załącznik 3 – Pomiar niwelacyjny

PROTOKÓŁ PRZEGLĄDU SZCZEGÓŁOWEGO OBIEKTU MOSTOWEGO

INFORMACJE OGÓLNE		Karta nr 1
JNI: 30004401	<p style="text-align: center;">Lokalizacja szczegółowa</p> 	
Nazwa przeszkody: tory kolejowe		
Rodzaj i nazwa obiektu: wiadukt drogowo-tramwajowy		
Miejscowość: Sosnowiec		
Nr drogi i kilometraż: ul. Wojska Polskiego		
Nośność projektowana: 30t (karta obiektu z 1991 r.)		
Nośność lub aktualna nośność użytkowa: w 2009 r. obniżono nośność do 24t; obecnie brak danych		
Rok budowy: brak danych		
Dane o dokumentacji: brak danych		
Informacje o budowie, przebudowie, remontach i poprzednich przeglądach: brak danych		
<p>Opis obiektu: Obiekt zlokalizowany jest w ciągu ulicy Wojska Polskiego w sosnowcu nad torami kolejowymi w sąsiedztwie stacji kolejowej Sosnowiec Dańdówka. Konstrukcja obiektu składa się z pięciu przęseł opartych czterech podporach pośrednich. Przęsła skrajne są wspornikami. W przęśle środkowym wykonano dwa przeguby, pozwalające traktować konstrukcje jako układ statycznie wyznaczalny (belka gerberowska). Konstrukcja obiektu jest żelbetowa, płytowo-żebrowa. Żebra mają szerokość 0,5 metra, każde oraz zmienną wysokość kształtującą się od 1,5 m w przęśle do 2,0 m nad podporami pośrednimi. Układ żeber jest poprzeczne usztywniony. Poprzecznicę nad podporami wykonano na pełną wysokość belek. Poprzecznicę przęsłowe mają wysokość 1,3m. Podpory pośrednie stanowią cztery filary w konstrukcji ścianowej o grubości 1m. Podpory przebiegają w kierunku równoległym do przeszkody. Kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą to 63°. Funkcja obiektu przewiduje przeprowadzenie nad przeszkodą ruchu samochodowego, tramwajowego oraz pieszego. Szerokość jezdni na obiekcie: $2 \times 3,75\text{m} = 7,5\text{m}$ Szerokość pasa tramwajowego: 3,1m Szerokość chodnika zachodniego: 3,50m (użytkowa ok 2,6m) Szerokość chodnika wschodniego: 3,30m (użytkowa ok 2,9m) Wiadukt wyposażony jest obustronnie w balustrady stalowo-betonowe obudowane blachą trapezową. Przy skrzyżowaniu z liniami kolejowymi do balustrady zamocowano bariery przeciwporażeniowe. Pomiędzy wschodnim chodnikiem a jezdnią zamontowano barierę energochłonną. Posadowienie: brak danych Schody skarpowe: nie występują Długość całkowita: 80m (liczona w osi obiektu) Rozpiętości teoretyczna: $7,0\text{m} + 22,35\text{m} + 23,2\text{m} + 21,45\text{m} + 6,0\text{m} = 80\text{m}$. Szerokość: 17,90m Podstawowe wymiary wiaduktu pokazano w załączniku nr 1 – Inwentaryzacja obiektu.</p>		
<p>Podstawa powołania zespołu wykonującego przegląd: Umowa WDR nr 272.1.12.2018 z dnia 15.06.2018 r.</p>		
Zespół wykonujący przegląd	Podpisy	Data przeglądu: 29.06.2018 r.
Kierownik zespołu: Kierownik zespołu: mgr inż. Krzysztof Tokarek Członkowie: Kierownik zespołu: mgr inż. Krzysztof Tokarek Opracowała: inż. Jadwiga Dobrowolska		Stan pogody: Sucho, niewielkie zachmurzenie Temperatura: 25°C
		Termin następnego przeglądu: Zgodnie z Prawem budowlanym i harmonogramem przeglądów



Fot. 1. Widok obiektu z boku od strony zachodniej.



Fot. 2. Widok obiektu z boku od strony wschodniej.



Fot. 3. Widok pomostu od strony południowej



Fot. 4. Widok pomostu od strony północnej



Fot. 5. Wykwity, stalaktyty, korozja zbrojenia i betonu na wsporniku płyty pomostu od strony wschodniej. Widoczny wylot sączka na powierzchni belki.



Fot. 6. Podpora pośrednia od strony północnej. Graffiti.



Fot. 7. Płyta pomostu, widok od dołu. Białe wykwity na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia. Korozja zbrojenia.



Fot. 8. Ubytki betonu, korozja prętów, zacieki na belce skrajnej od strony zachodniej. Wylot sączka na powierzchnię belki. Wykwity i stalaktyty na wsporniku.



Fot. 9. Widok wspornika i belki w sąsiedztwie przegubu. Korozja betonu i stali. Wykwity, stalaktyty i wegetacja porostów na powierzchni betonu



Fot. 10. Widok żebro od strony zachodniej. Korozja betonu i zbrojenia. Sączone zrzucanie wody bezpośrednio na element. Brak wymaganego rozstawu prętów między sobą.



Fot. 11. Widok na przegub w przęśle środkowym. Zacieki, wykwyty, korozja prętów zbrojeniowych, korozja powierzchniowa betonu.



Fot. 12. Widok na przegub i płytę pomostu w przęśle środkowym. Zacieki, wykwyty, korozja prętów zbrojeniowych, korozja powierzchniowa betonu.



Fot. 13. Widok płytę pomostu i żebro. Ubytki betonu, korozja prętów zbrojeniowych, zacieki, wykwyty.



Fot. 14. Widok na wspornik od strony południowej. Widoczne wykwyty i zacieki na powierzchni betonu. Korozja betonu i prętów zbrojeniowych.



Fot. 15. Szczegół - ubytek betonu i zaawansowana korozja stali zbrojeniowej. Beton przemoczony, odpada z konstrukcji - niebezpieczeństwo !!



Fot. 16. Szczegół, korozja elementów sieci kolejowej. Widoczny sączek spuszcający wodę na powierzchnię dźwigara skrajnego.



Fot. 17. Zarysowanie i ubytki betonu w strefie przypodporowej. Korozja stali łożyska.



Fot. 18. Widok na żebro i podporę w sąsiedztwie łożyska. Zacieki i wykwyty na powierzchni betonu. Ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia, korozja zbrojenia. Korozja stali łożyska.



Fot. 19. Na konstrukcje wspornika. Zacieki i wykwyty na powierzchni betonu. Ubytki betonu wraz z odsłonięciem zbrojenia. Zabrudzenia w postaci graffiti.



Fot. 20. Łóżysko stalowe. Korozja powierzchniowa.



Fot. 21. Ubytek nasypu pod płytą przejściową. Osunięcie się materiału kamiennego. Występuje stałe sączenie się wody. Po opadach występuje rwący potok.



Fot. 22. Widok pod wspornikiem od strony północnej. Ubytek nasypu pod płytą przejściową. Osunięcie się materiału kamiennego. Występuje stałe sączenie się wody.



Fot. 23. Widok na stożek skarpowy od strony północnej. Wegetacja roślin na stożku skarpowym.



Fot. 24. Widok chodnika po stronie wschodniej. Widoczne deformacje nawierzchni chodnika.



Fot. 25. Widok chodnika po stronie wschodniej. Widoczne deformacje nawierzchni chodnika. Gromadzenie się wody w deformacjach. Wegetacja roślin. Graffiti na blasze.



Fot. 26. Widok na płytę chodnika po stronie zachodniej. Ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia.



Fot. 27. Widok na mocowanie bariery energochłonnej do powierzchni chodnika po stronie zachodniej. Widoczne pęknięcia nawierzchni.



Fot. 28. Widok na barierę energochłonną. Deformacja pasa profilowego bariery.



Fot. 29. Blacha trapezowa, uszkodzenie mocowań. Górna krawędź (pochwyt) zbyt ostra.



Fot. 30. Widok bariery stalowo-betonowej. Korozja stali, ubytki betonu, deformacje. Zabrudzenia na powierzchni betonu. Wegetacja roślin.



Fot. 31. Bariera przeciwporażeniowa - widoczne ubytki wykratowania, zbyt mała szerokość bariery (nie spełnia obowiązujących przepisów).



Fot. 32. Widok studzienki na dojeździe od centrum (strona wschodnia). Brak pokrywy studzienki. Niebezpieczeństwo dla użytkowników ciągu pieszego.

JNI: 30004401	ARKUSZ SPOSTRZEŻEŃ z dnia 05.07.2018 r.	Karta nr 4.1
1.	Średni dobowy ruch (SDR) oraz procentowy udział w ruchu pojazdów ciężarowych i autobusów wg ostatniego GPR: Brak danych, nie dotyczy.	
2.	Stan nawierzchni jezdni: Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego. Stwierdzono: lokalne zanieczyszczenia nawierzchni w strefie sąsiedztwa z torowiskiem tramwajowym oraz z chodnikiem dla pieszych. Stan techniczny nawierzchni jezdni oceniono, jako zadowolający (4) - fot. 3, 4. Nawierzchnia torowiska tramwajowego. Stwierdzono: drobna vegetacja roślin, niewystarczająca ilość wkretów mocujących łączących szynę z podkładami (jeden wkret na połączenie). Stan techniczny torowiska tramwajowego oceniono, jako dostateczny (3) - fot. 25, 26.	
3.	Stan chodników (nawierzchnia, kapy, gzymsy, krawężniki): Chodnik od strony wschodniej-nawierzchnia z betonu asfaltowego. Stwierdzono zanieczyszczenia łąty, pęknięcia, nierówności. Stan techniczny nawierzchni chodników oceniono jako niepokojący (3) - fot. 3, 4, 22, 25, 26. Chodnik od strony zachodniej-nawierzchnia z asfaltu lanego i z płyt betonowych. Stwierdzono nierówności nawierzchni bitumicznej i asfaltowej. Duże nierówności w nawierzchni chodnika przyczyniają się do powstawania zastoisk wody na chodniku. Ubytki betonu płyt chodnikowych, odsłonięte zbrojenie płyt chodnikowych. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: brak utrzymania. Stan techniczny nawierzchni chodników oceniono jako niedostateczny (2) - fot. 3, 4, 25, 26.	
4.	Stan balustrad, barier i osłon: Stwierdzono: korozję powierzchniową przeciągów stalowych balustrad, ubytki przeciągów stalowych, ubytki betonu słupków balustrad, zanieczyszczenia na powierzchni betonu deformacje balustrad. Korozję osłon przeciwporażeńowych. Graffiti na blachach trapezowych mocowanych do balustrad. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: brak utrzymania, wandalizm. Stan techniczny oceniono, jako niedostateczny (2) - fot. 3, 4, 25, 29, 30. Barьеры przeciwporażeńowe nie spełniają wymagań normowych, stan awaryjny(0) - fot. 30,31	
5.	Stan urządzeń odwadniających: Stwierdzono: brak wpustów odwodnienia, wykwyty, zacieki, uszkodzenia konstrukcji żelbetowej w miejscu występowania wylotu sączków. Brak wyprowadzenia sączków poza obrys konstrukcji powoduje zaciekanie wody na belki i degradację konstrukcji. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: brak utrzymania, złe rozwiązanie odprowadzenia wody. Stan techniczny oceniono, jako przedawaryjny (1) - fot. 5, 8, 10, 14, 15. Stwierdzono nieprawidłowe odprowadzenie wody w rejonie płyt przejściowych od strony północnej, przesączanie wody pod płytą przejściową powodujące ubytki gruntu w skarpach i obluźnianie materiału kamiennego. Stan techniczny oceniono, jako przedawaryjny (1) - fot. 21, 22.	
6.	Stan izolacji: Stwierdzono rozległe i liczne zacieki, wykwyty na płycie pomostowej świadczące o nieprawidłowej pracy izolacji, jej uszkodzeniu lub braku. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: brak utrzymania. Stan techniczny oceniono, jako awaryjny (0) - fot 5, 7-14. Stwierdzono nieprawidłowe zabezpieczenie przegubów przed działaniem wody. Stan techniczny oceniono, jako awaryjny (0) - fot. 9, 11, 12.	
7.	Stan urządzeń dylatacyjnych: Stwierdzono: brak widocznych urządzeń dylatacyjnych. Dylatacje w strefie przegubów gerberowskich, uciążłone nawierzchnią bitumiczną. Rozległe zacieki, wykwyty w strefie przegubów świadczą o nieprawidłowej pracy urządzeń dylatacyjnych lub ich braku. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: brak urządzeń lub ich uszkodzenie. Stan techniczny oceniono, jako przedawaryjny (1) - fot. 9, 11, 12.	

JNI: 30004401	ARKUSZ SPOSTRZEŻEŃ z dnia 05.07.2018 r.	Karta nr 4.2
8.	Stan konstrukcji przęseł	
8.1.	Stan dźwigarów głównych: Żebra żelbetowe, stwierdzono liczne ubytki betonu skrajnych żeber. Korozja rozwarstwiająca prętów zbrojeniowych żeber głównych. Korozja betonu. Elementy betonowe odpadają stanowiąc zagrożenie dla osób oraz pojazdów szynowych znajdujących się pod obiektem. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: niesprawny system odwodnienia powodujący zacieki na belkę, nieprawidłowe odprowadzenie wody z obiektu, brak prac utrzymaniowych i remontu/przebudowy wiaduktu. Pierwsze zmiany o korozji stali zbrojeniowej belek głównych pochodzą z roku 1991, od tego czasu nie wykonano prac zabezpieczających. Stan techniczny żeber oceniono jako przedawaryjny (1) - fot 5, 7-15.	
8.2.	Stan płyty pomostu: Pomost żelbetowy, stwierdzono: ubytki betonu, odsłonięte pręty zbrojeniowe, zacieki i wykwyty, na płycie pomostowej. Elementy betonowe odpadają stanowiąc zagrożenie dla osób znajdujących się pod obiektem. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: brak lub uszkodzenie izolacji pomostu. Stan techniczny płyty pomostu oceniono, jako niedostateczny (2) - fot. 7, 11, 12, 13.	
8.3.	Stan wsporników podchodnikowych: Wsporniki żelbetowe, stwierdzono: liczne zacieki i wykwyty na powierzchni wspornika, wegetacje porostów i mchów, korozja prętów zbrojeniowych, ubytki betonu. Elementy betonowe odpadają stanowiąc zagrożenie dla osób oraz pojazdów szynowych znajdujących się pod obiektem. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: brak utrzymania, nieprawidłowe odprowadzenie wody z obiektu, nieprawidłowa izolacja. Stan techniczny wsporników podchodnikowych oceniono jako przedawaryjny (1) - fot. 5, 8, 12, 14.	
9.	Stan podpór	
9.1.	Stan przyczółków (fundamentów i korpusów): Nie dotyczy.	

JNI: 30004401	ARKUSZ SPOSTRZEŻEŃ z dnia 05.07.2018 r.	Karta nr 4.3
9.2.	<p>Stan podpór pośrednich (fundamentów i korpusów): Podpory pośrednie masywne betonowe, stwierdzono: graffiti na korpusach podpór pośrednich, Zarysowania w sąsiedztwie łożysk. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: wandalizm, nierównomierne rozłożenie siły ściskającej przekazywanej na podporę, niedostateczne zbrojenie podpory lub jego brak. Nie stwierdzono oznak nieprawidłowej pracy fundamentów podpór pośrednich. Stan techniczny podpór oceniono jako niedostateczny (2) - fot. 6, 17.</p>	
10.	<p>Stan łożysk: Łożyska stalowe, stwierdzono: korozję powierzchniową. Prawdopodobne przyczyny uszkodzeń i nieprawidłowości: brak utrzymania. Stan techniczny łożysk oceniono jako niepokojący (3) - fot. 20.</p>	
11.	<p>Stan dojazdów: Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Lokalne zanieczyszczenia nawierzchni. Stan techniczny nawierzchni jezdni oceniono jako zadowalający (4) - fot. 3,4.</p>	
12.	<p>Przestrzeń podmostowa i otoczenie obiektu: Przestrzeń podmostowa, stwierdzono: roślinność, graffiti, zanieczyszczenia. Drzewa w bezpośrednim sąsiedztwie stożków skarpowych. Prawdopodobne przyczyny nieprawidłowości: brak utrzymania. Stan techniczny przestrzeni podmostowej i otoczenia oceniono jako niepokojący (3) - fot. 1, 2.</p>	
13.	<p>Administrator i stan urządzeń obcych: Przez wiadukt przebiegają sieci oświetlenia ulicznego, sieć tramwajowa. Stwierdzono: korozję rury osłonowej oświetlenia ulicznego, korozję słupa trakcyjnego sieci tramwajowej. Prawdopodobne przyczyny nieprawidłowości: starzenie, brak utrzymania. Stan techniczny urządzeń obcych oceniono jako niepokojący (3) - fot 9. Do żeber wiaduktu mocowane są elementy trakcji. Stwierdzono korozje stali i odspajanie elementów stalowych. Stan techniczny urządzeń obcych oceniono jako niepokojący (3) - fot. 16.</p>	

JNI: 30004401	ARKUSZ ZALECEŃ z dnia 05.07.2018 r.	Karta nr 5.1
<p>I. Na podstawie przeprowadzonego przeglądu uznaje się, że obiekt mostowy nie wymaga napraw, poza pracami porządkowymi i konserwacyjnymi, i może być użytkowany bez wprowadzenia dodatkowych ograniczeń ruchu*.</p>		
<p>II. Na podstawie przeprowadzonego przeglądu stwierdzono konieczność wykonania następujących robót*:</p>		
1.	<p>W wyposażeniu: <u>W ramach bieżącego utrzymania należy:</u> - Wymenić balustradę o parametrach zgodnie z obowiązującym prawem. - Zapewnić prawidłowe mocowanie szyn tramwajowych. <i>Zalecany termin:</i> do końca 2018 r. <u>W zakresie ekspertyz, badań specjalistycznych, opracowania dokumentacji:</u> Opracować dokumentację remontu/przebudowy obiektu <u>W zakresie remontu lub przebudowy:</u> - Wymenić wszelkie wyposażenie powyżej nowej izolacji obiektu (nawierzchnie chodników, balustrady, bariery itd.). - Zamontować funkcjonujące urządzenie dylatacyjne nad przegubami konstrukcji nośnej i zapewnić prawidłowe odprowadzenie wody opadowej z dylatacji. Niezwłocznie przystąpić do opracowania dokumentacji projektowej remontu/przebudowy obiektu i na jego podstawie przystąpić do prac na obiekcie. <i>Zalecany termin:</i> do końca 2018 r.</p>	
2.	<p>W dźwigarach głównych: <u>W ramach bieżącego utrzymania należy:</u> Brak zaleceń. <u>W zakresie ekspertyz, badań specjalistycznych, opracowania dokumentacji:</u> Opracować dokumentację remontu/przebudowy obiektu. Określić aktualną nośność obiektu - w czasie prac remontowych (po oszacowaniu korozji zbrojenia). <u>W zakresie remontu lub przebudowy:</u> Zaleca się przebudowę obiektu. Ewentualny remont powinien obejmować co najmniej: - oczyszczenie i zabezpieczenie skorodowanej stali zbrojeniowej - uzupełnienie ubytków w betonie z osiatkowaniem konstrukcji. - sprzężenie ustroju na przykład prętami sprzężającymi (podniesienie nośności). Niezwłocznie przystąpić do opracowania dokumentacji projektowej remontu/przebudowy obiektu i na jego podstawie przystąpić do prac na obiekcie. <i>Zalecany termin remontu:</i> do końca 2018 r. <i>Zalecany termin przebudowy:</i> do końca 2020 r.</p>	
3.	<p>W pomoście: <u>W ramach bieżącego utrzymania należy:</u> Brak zaleceń <u>W zakresie ekspertyz, badań specjalistycznych, opracowania dokumentacji:</u> Zaleca się przebudowę obiektu. <u>W zakresie remontu lub przebudowy</u> Ewentualny remont powinien obejmować co najmniej: - naprawę odwodnienia i hydroizolacji obiektu. - oczyszczenie i zabezpieczenie skorodowanej stali zbrojeniowej - uzupełnienie ubytków w betonie z osiatkowaniem konstrukcji. Niezwłocznie przystąpić do opracowania dokumentacji projektowej remontu/przebudowy obiektu i na jego podstawie przystąpić do prac na obiekcie. <i>Zalecany termin remontu:</i> do końca 2018 r. <i>Zalecany termin przebudowy:</i> do końca 2020 r.</p>	

* – skreślić I lub II

JNI: 30004401	ARKUSZ ZALECEŃ z dnia 05.07.2018 r.	Karta nr 5.2
4.	<p>W podporach:</p> <p><u>W ramach bieżącego utrzymania należy:</u> Założyć w miejscach zarysowań plomby kontrolne i monitorować rozwarcie. Oczyścić powierzchnie podpór. <i>Zalecany termin:</i> do końca 2018 r.</p> <p><u>W zakresie ekspertyz, badań specjalistycznych, opracowania dokumentacji:</u> Brak zaleceń.</p> <p><u>W zakresie remontu lub przebudowy:</u> Zaleca się przebudowę elementu. Niezwłocznie przystąpić do opracowania dokumentacji projektowej remontu/przebudowy obiektu i na jego podstawie przystąpić do prac na obiekcie. <i>Zalecany termin:</i> do końca 2020 r.</p>	
5.	<p>Na dojazdach:</p> <p><u>W ramach bieżącego utrzymania należy:</u> Brak zaleceń.</p> <p><u>W zakresie ekspertyz, badań specjalistycznych, opracowania dokumentacji:</u> Brak zaleceń.</p> <p><u>W zakresie remontu lub przebudowy:</u> Brak zaleceń.</p>	
6.	<p>Pod obiektem i w jego otoczeniu:</p> <p><u>W ramach bieżącego utrzymania należy:</u> Usunięcie zanieczyszczeń i roślinności</p> <p><u>W zakresie ekspertyz, badań specjalistycznych, opracowania dokumentacji:</u> Brak zaleceń.</p> <p><u>W zakresie remontu lub przebudowy:</u> Brak zaleceń.</p>	
7.	<p>W urządzeniach obcych:</p> <p><u>W ramach bieżącego utrzymania należy:</u> Brak zaleceń.</p> <p><u>W zakresie ekspertyz, badań specjalistycznych, opracowania dokumentacji:</u> Brak zaleceń.</p> <p><u>W zakresie remontu lub przebudowy:</u> Oczyścić rurę ochronną instalacji (na gzymsie od strony wschodniej) z występującej korozji i położyć nowe powłoki antykorozyjne. <i>Zalecany termin:</i> do końca 2018 r.</p>	

JNI: 30004401	ARKUSZ WNIOSKOWANYCH DECYZJI z dnia 05.07.2018 r.	Karta nr 5.3
---------------	---	--------------

Lp.	Rodzaj decyzji	Potrzeba wykonania *	Termin wykonania
1.	Zamknięcie obiektu dla ruchu	nie	
2.	Ograniczenie nośności do [Mg]	nie	
3.	Ograniczenie prędkości ruchu do [km/h]	nie	
4.	Ograniczenie skrajni poziomej na obiekcie do [cm]	nie	
5.	Ograniczenie skrajni poziomej pod obiektem do [cm]	nie	
6.	Ograniczenie skrajni pionowej na obiekcie do [cm]	nie	
7.	Ograniczenie skrajni pionowej pod obiektem do [cm]	nie	
8.	Oznakowanie obiektu	nie	
9.	Wykonanie prac porządkowych	tak	2018
10.	Użytkowanie obiektu na dotychczasowych warunkach*: tak		

Zalecenia ogólne:

Mając na uwadze stan techniczny konstrukcji nośnej, stan izolacji oraz urządzeń dylatacyjnych, należy niezwłocznie przystąpić do opracowania dokumentacji remontu/przebudowy obiektu i wykonania remontu/przebudowy obiektu.

Ogólnie stan techniczny obiektu ocenia się jako **niedostateczny (2)**. W trybie pilnym należy uruchomić procedurę zmierzającą do wykonania remontu kapitalnego lub przebudowy wiaduktu (do końca 2018 r.). Występują uszkodzenia wymagające natychmiastowej interwencji. Zakres wymaganych napraw określono w arkuszu zaleceń.

Charakter i zakres robót wymaga sporządzenia projektu remontu/przebudowy obiektu. Na jego podstawie przystąpić do prac na obiekcie.

Należy mieć świadomość, że wykonanie remontu nie powstrzyma procesu korozyjnego stali zbrojeniowej, może ją jedynie spowolnić (nastąpiło przekroczenie stężeń chlorków, których nie można usunąć z betonu) oraz nie podniesie się klasy betonu (patrz załącznik nr 2). Wykonanie remontu jest zatem rozwiązaniem tymczasowym, w ciągu kilku lat należy wykonać przebudowę obiektu.

Istnieje możliwość przeniesienia sił rozciągających na pręty sprężające (zewnętrzne), co wydłużyłoby użytkowanie obiektu, wymagałoby to jednak specjalistycznych obliczeń i dokumentacji projektowej.

Prace powinny być wykonane w terminie: określono w arkuszach zaleceń

Kierownik zespołu: mgr inż. Krzysztof Tokarek

Nr uprawnień budowlanych: SLK/2562/PWOM/09

Nr świadectwa (rok) ukończenia szkolenia

w zakresie przeglądów:

mgr inż. Krzysztof Tokarek
 Uprawnienia do projektowania i kierowania
 robotami budowlanymi bez ograniczeń
 w specjalności mostowej wydane przez OKK Ś.OiB
 w Katowicach, Nr ewid.: SLK/2562/PWOM/09

.....
 pieczęć i podpis

* – wpisać „tak” lub „nie”

Spis rysunków:

1. Inwentaryzacja obiektu.
2. Inwentaryzacja uszkodzeń.

Rysunek znajduje się na końcu opracowania

1. BADANIE WYTRZYMAŁOŚCIOWE BETONU

Przedmiotem opracowania jest określenie klasy betonu elementów konstrukcyjnych obiektu. Badania sklerometryczne wykonano za pomocą młotka Schmidta, typu N.

Poniżej przedstawiono wyciąg z otrzymanych wyników wytrzymałościowych betonu.

Obliczenia wykonano na podstawie norm (instrukcji):

- PN-EN 206-1: 2003 "BETON". Część 1: Wymagania
- PN-EN 12504-2: 2002 "Część 2. Badania nieniszczące"
- Instrukcja ITB 210/1977

Dane wyjściowe:

- data badania: 29.06.2018 r.
- krzywa konwersji: TECNOTEST
- współczynnik korekcji (wieku betonu): 0,8 (>1000 dni)
- współczynnik wilgotność betonu: 1,00 (powietrzno-suchy)
1,06 (wilgotny)



l.p.	element	seria	kierunek uderzenia	odczyty dla kolejnych uderzeń [MPa]						średnia z pomiarów	wartość min	wartość max	odchyłka	współczynnik jednorodności	jednorodność betonu	wytrzymałość betonu	wytrzymałość skorygowana	KLASA BETONU
				1	2	3	4	5	6									
1	Żebro nr 1 (strona zachodnia)	1	→	36	35	37	36	36	37	36,2	35,0	37,0	0,75	0,97	bdb	34,9	25,2	C20/25
		2	→	35	36	37	38	36	37	36,5	35,0	38,0	1,05	0,96	bdb	34,8	25,0	
		3	→	36	37	37	39	37	38	37,3	36,0	39,0	1,03	0,96	bdb	35,6	26,1	
2	Żebro nr 5	1	→	35	33	36	36	34	30	34,0	30,0	36,0	2,28	0,88	bdb	30,3	19,5	C12/15
		2	→	33	33	39	37	32	31	34,2	31,0	39,0	3,13	0,91	bdb	29,0	18,0	
		3	→	32	33	38	40	33	34	35,0	32,0	40,0	3,22	0,91	bdb	29,7	18,8	
3	Żebro nr 8 (strona wschodnia)	1	→	28	34	38	35	31	35	33,5	28,0	38,0	3,51	0,84	db	27,7	16,5	C12/15
		2	→	33	32	30	33	35	35	33,0	30,0	35,0	1,90	0,91	bdb	29,9	19,0	
		3	→	36	35	35	33	35	36	35,0	33,0	36,0	1,10	0,94	bdb	33,2	23,1	
4	Poprzecznicą nad podporą C	1	→	38	33	39	37	32	31	35,0	31,0	39,0	3,41	0,89	bdb	29,4	18,5	C12/15
		2	→	40	38	35	36	38	36	37,2	35,0	40,0	1,83	0,94	bdb	34,2	24,2	
		3	→	32	31	35	32	31	32	32,2	31,0	35,0	1,47	0,96	bdb	29,8	18,9	

l.p.	element	seria	kierunek uderzenia	odczyty dla kolejnych uderzeń [MPa]						średnia z pomiarów	wartość min	wartość max	odchyłka	współczynnik jednorodności	jednorodność betonu	wytrzymałość betonu	wytrzymałość skorygowana	KLASA BETONU
				1	2	3	4	5	6									
5	Wspornik pomostu przęsło 1, str. zach. (wilgotny beton)	1	↑	36	43	34	32	40	34	36,5	32,0	43,0	4,18	0,88	bdb	29,6	12,9	C8/10
		2	↑	33	43	34	32	43	33	36,3	32,0	43,0	5,20	0,88	bdb	27,8	10,6	
		3	↑	29	41	33	40	35	37	35,8	29,0	41,0	4,49	0,81	db	28,5	11,4	
6	Wspornik pomostu przęsło 1, str. zach. (suchy beton)	1	↑	52	54	51	56	49	51	52,2	49,0	56,0	2,48	0,94	bdb	48,1	37,7	C25/30
		2	↑	53	51	51	49	56	55	52,5	49,0	56,0	2,66	0,93	bdb	48,1	37,7	
		3	↑	50	49	49	48	48	51	49,2	48,0	51,0	1,17	0,98	bdb	47,2	36,3	
7	Wspornik pomostu przęsło 2, str. wsch.	1	↑	51	50	52	52	50	50	50,8	50,0	52,0	0,98	0,98	bdb	49,2	39,6	C20/25
		2	↑	52	51	50	50	48	50	50,2	48,0	52,0	1,33	0,96	bdb	48,0	37,5	
		3	↑	51	50	40	48	48	51	48,0	40,0	51,0	4,15	0,83	db	41,2	27,2	
8	Wspornik pomostu przęsło 3, str. zach.	1	↑	48	45	47	45	48	52	47,5	45,0	52,0	2,59	0,95	bdb	43,3	30,2	C20/25
		2	↑	45	47	45	47	48	44	46,0	44,0	48,0	1,55	0,96	bdb	43,5	30,5	
		3	↑	45	48	44	45	44	45	45,2	44,0	48,0	1,47	0,97	bdb	42,8	29,4	
9	Wspornik pomostu przęsło 4, str. wsch.	1	↑	52	53	52	50	50	53	51,7	50,0	53,0	1,37	0,97	bdb	49,4	39,9	C20/25
		2	↑	50	51	48	46	48	49	48,7	46,0	51,0	1,75	0,95	bdb	45,8	34,0	
		3	↑	50	48	51	40	48	52	48,2	40,0	52,0	4,31	0,83	db	41,1	27,1	
10	Wspornik pomostu przęsło 5, str. zach.	1	↑	54	52	52	52	52	50	52,0	50,0	54,0	1,26	0,96	bdb	49,9	40,8	C20/25
		2	↑	48	50	51	48	50	48	49,2	48,0	51,0	1,33	0,98	bdb	47,0	35,9	
		3	↑	51	47	50	42	47	48	47,5	42,0	51,0	3,15	0,88	bdb	42,3	28,8	
12	Płyta pomostu przęsło 1.	1	↑	44	40	40	48	46	40	43,0	40,0	48,0	3,52	0,93	bdb	37,2	21,8	C16/20
		2	↑	42	43	43	40	44	36	41,3	36,0	44,0	2,94	0,87	bdb	36,5	20,8	
		3	↑	51	51	48	48	48	49	49,2	48,0	51,0	1,47	0,98	bdb	46,8	35,5	
13	Płyta pomostu przęsło 2.	1	↑	49	48	51	47	48	46	48,2	46,0	51,0	1,72	0,96	bdb	45,3	33,3	C20/25
		2	↑	48	52	47	46	59	47	49,8	46,0	59,0	4,96	0,92	bdb	41,7	27,9	
		3	↑	50	49	49	48	48	51	49,2	48,0	51,0	1,17	0,98	bdb	47,2	36,3	
14	Płyta pomostu przęsło 3.	1	↑	44	45	44	46	46	44	44,8	44,0	46,0	0,98	0,98	bdb	43,2	30,1	C16/20
		2	↑	44	46	48	46	46	46	46,0	44,0	48,0	1,26	0,96	bdb	43,9	31,2	
		3	↑	42	45	42	40	42	45	42,7	40,0	45,0	1,97	0,94	bdb	39,4	24,8	
15	Płyta pomostu przęsło 4.	1	↑	44	40	42	42	42	43	42,2	40,0	44,0	1,33	0,95	bdb	40,0	25,5	C20/25
		2	↑	40	44	44	45	45	46	44,0	40,0	46,0	2,10	0,91	bdb	40,6	26,3	
		3	↑	44	45	44	46	44	48	45,2	44,0	48,0	1,60	0,97	bdb	42,5	29,1	
16	Płyta pomostu przęsło 5.	1	↑	46	48	48	46	45	46	46,5	45,0	48,0	1,22	0,97	bdb	44,5	32,0	C20/25
		2	↑	44	45	45	44	48	44	45,0	44,0	48,0	1,55	0,98	bdb	42,5	29,0	
		3	↑	45	40	42	43	42	45	42,8	40,0	45,0	1,94	0,93	bdb	39,7	25,1	

WNIOSKI:

- Beton żeber ustroju nośnego jest klasy co najwyżej C12/15.
Beton pomostu jest klasy co najwyżej C16/20.
- Zauważa się dobrą jednorodność betonu świadczącą o jednolitej strukturze materiału danego elementu konstrukcyjnego.
- W miejscach zawilgoceń (nieszczelnej izolacji) beton utracił wymaganą nośność. Lokalne spadki klasy do C8/10.
- Na przestrzeni lat, pod wpływem działania wody, klasa betonu mocno spadła. Destrukcyjna struktura betonu prowadzi do obniżenia jego nośności.

2. BADANIE CHEMICZNE BETONU

Próbki do badań pobierano z elementów betonowych, w celu określenia stężenia chlorków w betonie. Dane do badań otrzymywano w postaci wierceń na 3 głębokości (I – 0do2cm, II – 2do4cm, III – 4-6 cm) oraz pobrania odspojonych kawałków betonu.

Pobranie próbek do badań (z wiercenia)



Próbki, odspojonych elementów betonowych



RAPORT Z BADAŃ LABORATORYJNYCH BETONU



Rodzaj badania:	badanie zawartości chlorków w betonie
Rodzaj próbek:	pył betonowy o uziarnieniu < 0,125 mm
Data pobrania próbek:	29. 06. 2017 r.
Data wykonania badania:	07. 06. 2017 r.

Badanie wykonano według załącznika do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 3 grudnia 1998 roku: „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych”. Badanie zawartości jonów Cl^- wykonano przy użyciu zestawu pomiarowego „Aquamerck Chlorid-Test”. Do obliczeń przyjęto zawartość cementu w betonie konstrukcji na poziomie 400 kg/m^3 oraz gęstość pozorną betonu 2500 kg/m^3 .

Wykonano po trzy oznaczenia dla każdej próbki, wyniki uśredniono i przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1. Wyniki badań zawartości jonów Cl⁻ w spoiwie.

Nr próbki	Oznaczenie próbek	Głębokość	Średnia zawartość jonów Cl ⁻ [% masy betonu]	Średnia zawartość jonów Cl ⁻ [% masy cementu]	pH	Głębokość karbonatyzacji [mm]
1	Płyta pomostu	I	0,05	0,45	8,5	25-30
2		II	0,04	0,41	9,0	
3		III	0,02	0,28	10,5	
4	Płyta pomostu (zawilgocona)	I	0,05	0,53	8,0	35-40
5		II	0,04	0,45	8,5	
6		III	0,03	0,29	10,0	
7	Wspornik podchodnikowy	I	0,05	0,49	8,0	35-40
8		II	0,04	0,44	8,5	
9		III	0,03	0,30	10,0	
7	Żebro żelbetowe	I	0,05	0,43	9,0	20-25
8		II	0,04	0,36	9,5	
9		III	0,02	0,27	10,5	
10	Podpora	I	0,04	0,43	9,0	20-25
11		II	0,04	0,35	9,5	
12		III	0,02	0,24	10,5	

Zgodnie z Zaleceniami Instytutu Badawczego Dróg i Mostów wartość graniczna stężenia chlorków dla konstrukcji żelbetowych nie może być wyższa niż 0.4% masy cementu, a dla konstrukcji sprężonych 0.2% masy cementu. Korozja betonu powstaje pod wpływem czynników chemicznych, związana jest z działaniem wody i różnych substancji agresywnych rozpuszczonych w wodzie.

Wodorotlenek wapnia jest najbardziej wrażliwy na rozpuszczanie składnikiem stwardniałego zaczynu cementowego (rozpuszczalność rzędu 1200-1700mg/l). Do póki Ca(OH)₂ znajduje się w porach betonu i utrzymuje odczyn silnie zasadowy (pH>12) układ jest w stanie równowagi i zachowuje trwałość. Rozpuszczanie i wypłukanie Ca(OH)₂ z zaczynu narusza istniejący stan równowagi. Następujące obniżenie zasadowości fazy ciekłej do wartości pH <12 i stabilne wcześniej minerały ulegają rozpuszczeniu.

Przy wartości pH 10 i wyższej, stal zbrojeniowa w betonie jest chroniona przez tzw. alkaliczną warstwę pasywną. Przyczyną tak wysokiej wartości pH jest pochodzący z cementu wodorotlenek wapniowy, który znajduje się w porach betonu. Z upływem czasu na skutek postępującej karbonatyzacji maleje wartość pH, przy wartości pH ok. 10 następuje utrata naturalnej ochrony antykorozyjnej, co można stwierdzić w badanych elementach obiektu.

Karbonatyzacja jest naturalnym procesem zawsze zachodzącym w betonie. Z upływem czasu wodorotlenek wapniowy Ca(OH)₂ (rozpuszczalny i bardzo zasadowy składnik stwardniałego zaczynu) stanowiący jego spoiwo reaguje z dwutlenkiem węgla (CO₂) zawartym w powietrzu. W rezultacie powolnego procesu (można przyjmować, że w ciągu roku ulega karbonatyzacji warstwa betonu o grubości 0.5-1 mm) powstaje obojętny węglan wapniowy i następuje zmniejszenie pH.

W wyniku karbonatyzacji oprócz zmian właściwości betonu (spadek zdolności ochronnej) zmianie ulega jego wytrzymałość mechaniczna - następuje wzrost wytrzymałości.

Korozja chlorkowa - chlorki obecne w betonie, pochodzą najczęściej ze środków odladzających, nie niszczą w zasadzie struktury samego betonu (uwaga: stosowanie solenia w okresie zimowym powoduje szkodliwe dla betonu działania, chlorki, krystalizując, mogą w strefie zmieniającego się zawilgocenia betonu powodować korozję fizyczną: reagując z wapnem, tworzą łatwo rozpuszczalny chlorek wapniowy, po którego wypłukaniu beton jest bardziej porowaty i przepuszczalny) powodują natomiast korozję stali zbrojeniowej, a stąd jej pęcznienie (pęcznienie rdzy) i rozsądzanie (odspajanie) betonowej otuliny.

Chlorki w nieskarbonatyzowanym betonie wiązane są głównie poprzez Al_2O_3 z cementu, w wyniku czego powstaje sól Friedla czyli $3CaO * Al_2O_3 * 10H_2O$, trudno rozpuszczalna w wodzie.

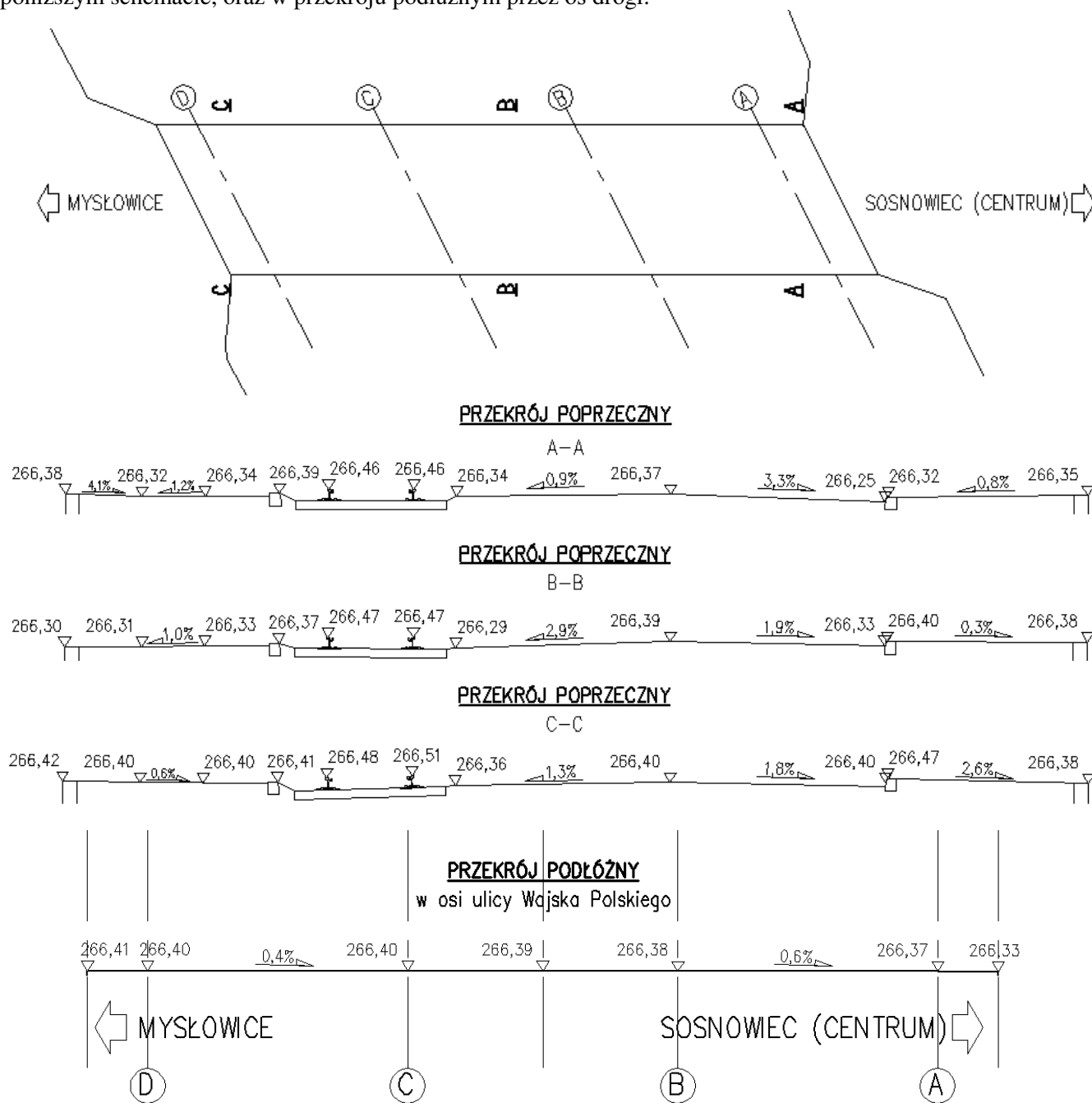
Beton na cemencie portlandzkim o przeciętnej zawartości Al_2O_3 wiąże 0.4% Cl od masy cementu w tym betonie. Tę właśnie wartość przyjęto jako krytyczną dla żelbetu. Wartość krytyczna odnosi się do przypadku betonu nieskarbonatyzowanego. Karbonatyzacja powoduje bowiem rozkład soli Friedla, a tym samym uwolnienie do roztworu porowego (zaktywizowanie) zawartych w niej chlorków.

Korozja siarczanowa wywołana jest reakcją składników betonu ze środowiskiem zawierającym jony SO_4^{2-} - w korozji siarczanowej jony siarczanowe reagują ze składnikami stwardniałego zaczynu cementowego, tworząc nierozpuszczalne produkty korozji, krystalizujące z przyłączeniem wody i zwiększające przy tym znacznie swoją objętość.

WNIOSKI:

1. Odczyn pH wskazuje, że beton podpór i ustroju nośnego utracił właściwości ochronnych w stosunku do stali zbrojeniowej do głębokości 5-6 cm.
2. Znaczne stężenie chlorków w betonie nie wyklucza objawów korozji zbrojenia w innych miejscach konstrukcji obiektu (gdzie obecnie jest niewidoczna gołym okiem).
3. Beton nie zachował właściwości ochronnych z uwagi na siarczki.

Pomiary niwelacyjne wykonano w trzech, charakterystycznych przekrojach poprzecznych zlokalizowanych na poniższym schemacie, oraz w przekroju podłużnym przez oś drogi:



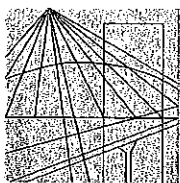
WNIOSKI:

Przeprowadzone pomiary nie wykazują przekroczeń dopuszczalnych przemieszczeń konstrukcji nośnej.

Nachylenia poprzeczne chodników są mniejsze od minimalnych wymaganych przepisami. W niektórych miejscach występują spadki chodników do zewnątrz konstrukcji wyprowadzając wodę na wsporniki. Chodnik od strony zachodniej jest nachylony nieregularnie, miejscami tworzy rynny i nisze, prowadzi do gromadzenia się wody opadowej.

Nachylenia jezdni miejscami są mniejsze od minimalnych wymaganych przepisami.

ZAŁĄCZNIK NR 4



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/2562/09

Katowice, dnia 25 maja 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust.2, art. 14 ust. 1 pkt 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Krzysztofowi Tokarek

Mgr inż. budownictwa
ur. dnia 13 maja 1980 w Wodzisławiu Śląskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/2562/PWOM/09

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności mostowej**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Krzysztof Tokarek** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności mostowej.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji.

Pouczenie

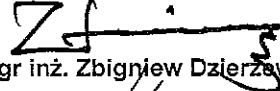

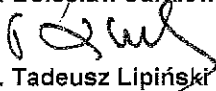
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Krzysztof Tokarek
Os. A. Biernackiego 94
44-370 Pszów
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
Mgr inż. Zbigniew Dzierżawicz
2. 
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

z a k r e s:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Krzysztof Tokarek** jest uprawniony(a) w specjalności **mostowej** do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:
 - a) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych
 - b) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe;
- 2) obliczania światła mostów i przepustów
- 3) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 4) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 5) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 6) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności mostowej.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKO-LODZKIEJ ZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA


mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-6KW-NR3-HJD *

Pan Krzysztof Tokarek o numerze ewidencyjnym SLK/BM/6412/09
adres zamieszkania os. A.Biernackiego 94, 44-370 Pszów
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-11-30.

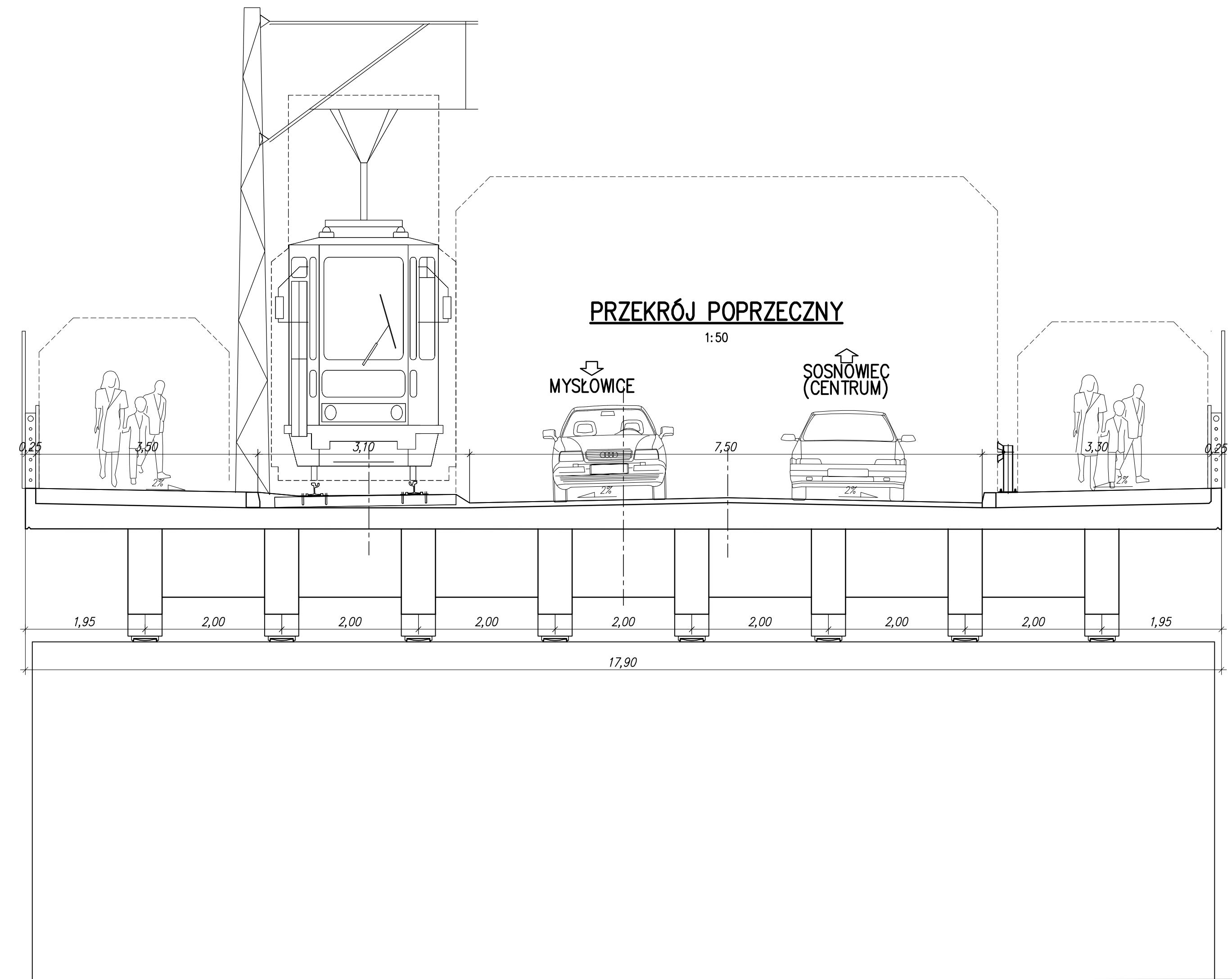
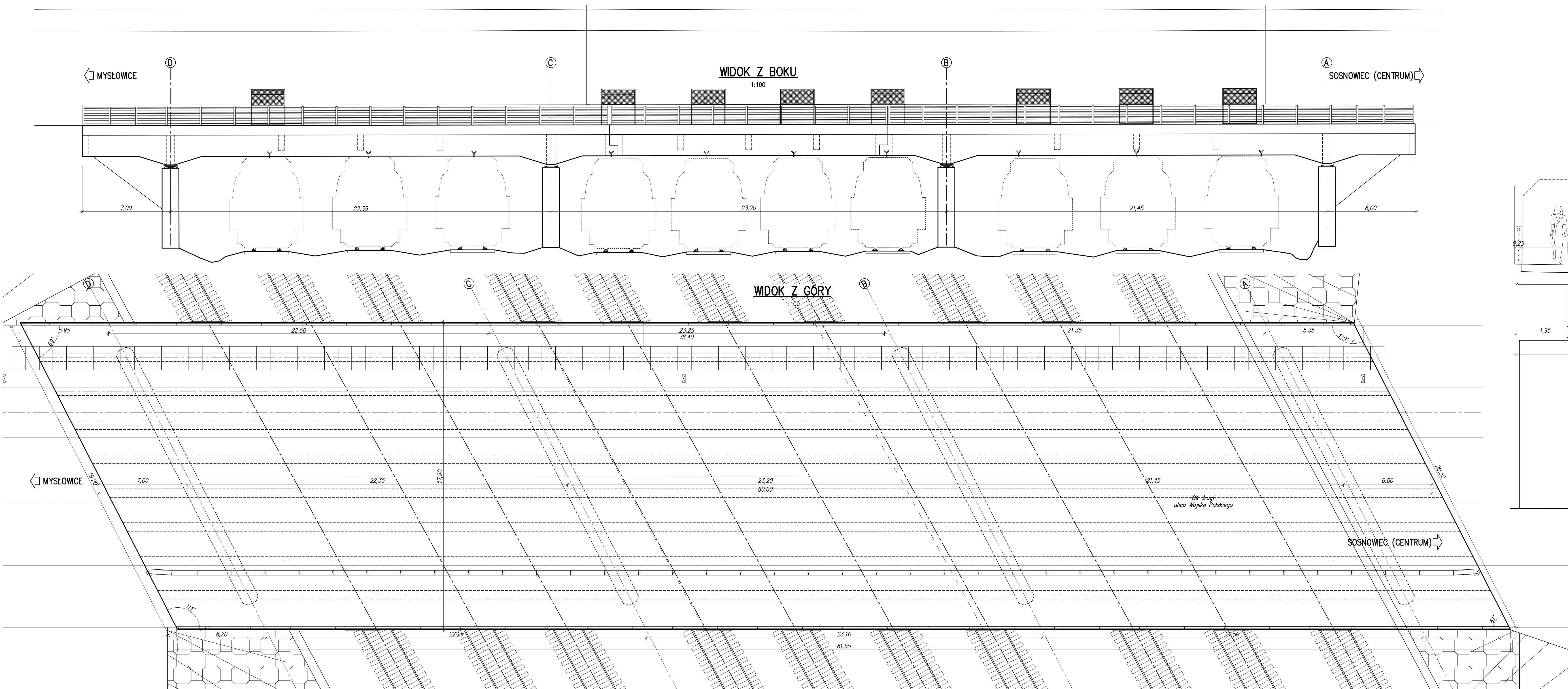
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-11-24 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

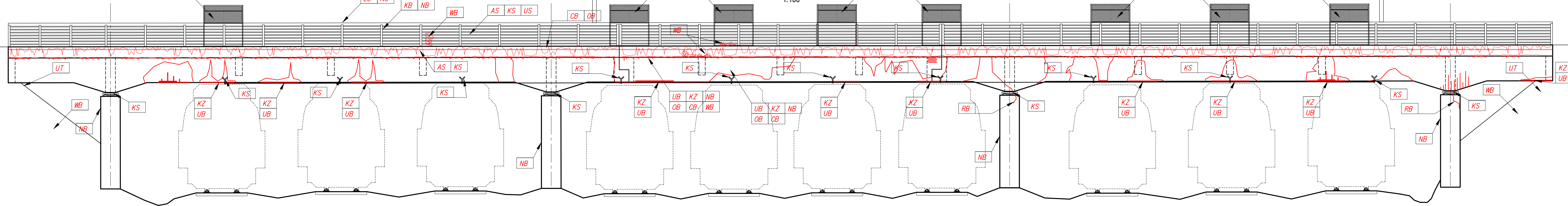
* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

ZAŁĄCZNIK NR 5

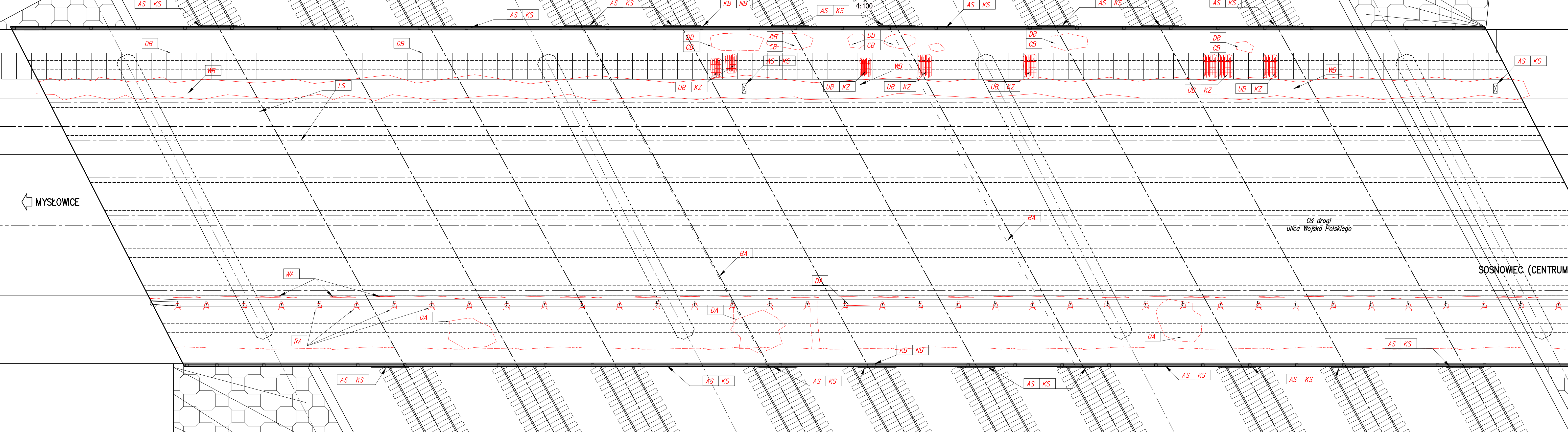


INWESTOR: GMINA SOSNOWIEC ul. Zwycięstwa 20, 41-200 Sosnowiec, www.sosnowiec.pl tel.: 32 2960600, fax: 32 2960605, e-mail: um@um.sosnowiec.pl			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Biurowo Projektowe TOKBUD os. A. Biernackiego 94, 44-370 Paźów, www.tokbud.com.pl tel.: 698 248 000, fax: 32 7206165, e-mail: biuro@tokbud.com.pl			
Brzoza: M	Objekt (nazwa):		
Stadium: PS	PRZEGLĄD SZCZEGÓLNY		
Wersja: 1	WIADUKT W CIĄGU UL. WOJSKA POLSKIEGO		
Tytuł rysunku:		RYSUNEK OGÓLNY OBIEKTU	
Funkcja:		Rys.nr: 1	
Projektował: mgr inż. Krzysztof TOKAREK		Skala: 1:100, 1:50	
Opracował: mgr inż. Anna TOKAREK		Numer uprawnień: Podpis:	
Opracowała: inż. Jolanta DOBROWOLSKA		Podpis: Tokarek	
Niniejsza dokumentacja stanowi własność B. P. TOKBUD i jest chroniona ustawą o Prawie Autorskim z 1994r. (Dz. U. Nr 24, poz. 83). Udostępnienie osobom trzecim lub kopiowanie metodami mechanicznymi i elektronicznymi wymaga pisemnej zgody B. P. TOKBUD.			

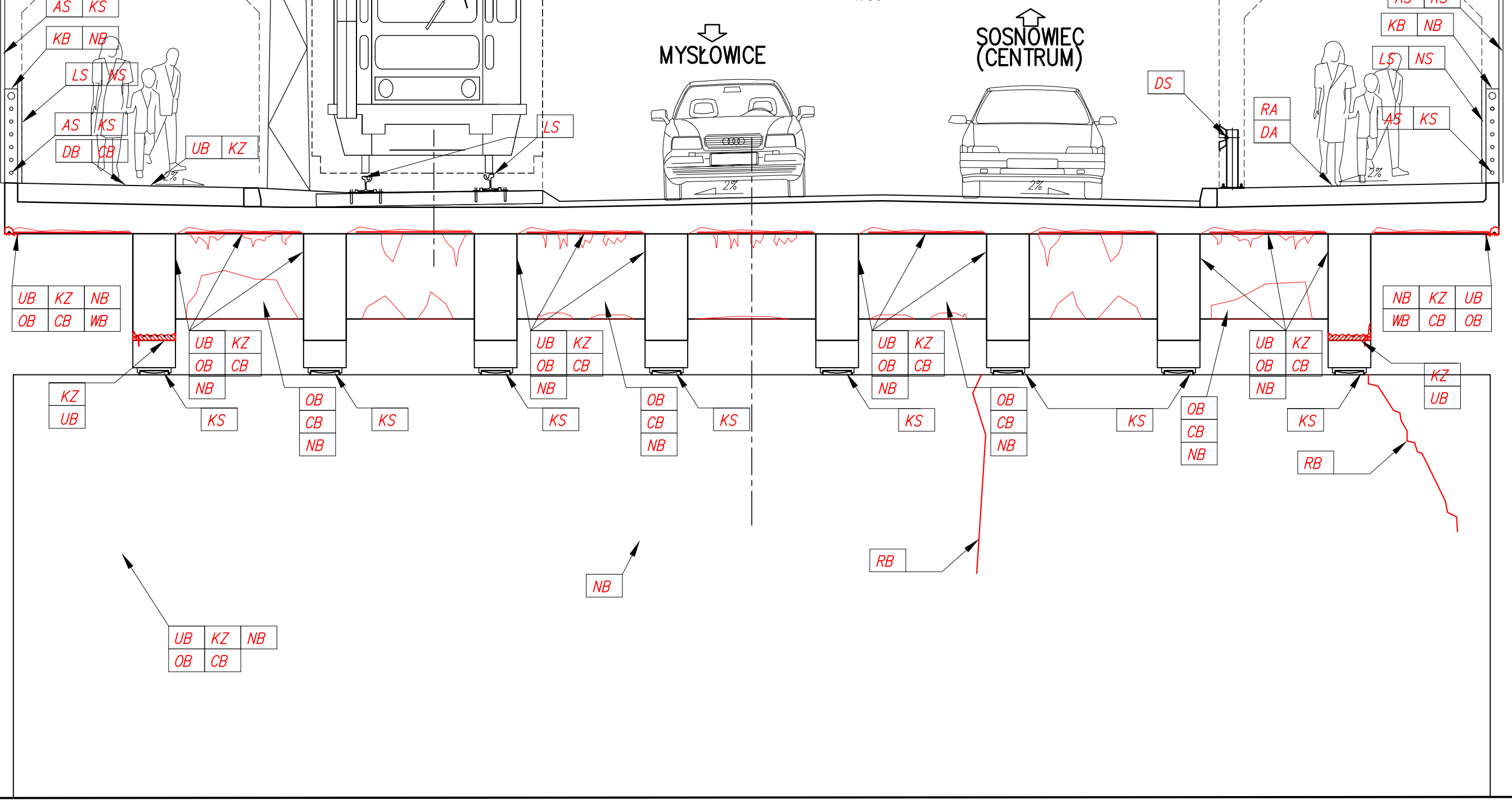
WIDOK Z BOKU
1:100



WIDOK Z GÓRY
1:100



PRZEKRÓJ POPRZECZNY
1:50



KATALOG USZKODZEŃ ELEMENTÓW MOSTÓW DLA PRZEGLĄDÓW

RODZAJ USZKODZENIA	USZKODZONY MATERIAŁ												
	A	B	C	D	G	K	T	S	P	Z	M	W	M
N ZAMIECZYSZCZENIA	NA	NB	NC	ND	NG	NK	NT	NS	NP	NZ	NM	NW	NM
W WŁAGNIENIA	WA	WB	WC	WD	WG	WK	WT	WS	WP	WZ	WM	WW	WM
C PRZEDEK: MOKI	CA	CB	CC	CD	CG	CK	CT	CS	CP	CZ	CM	CW	CM
O OSADY LUB WYMIWY	OA	OB	OC	OD	OG	OK	OT	OS	OP	OZ	OM	OW	OM
A ZNISZCZENIE ZABEZP. ANTYKOROZYJNEGO	AA	AB	AC	AD	AG	AK	AT	AS	AP	AZ	AM	AW	AM
K KORROZJA, GNIEC, STARCZENIE	KA	KB	KC	KD	KG	KK	KT	KS	KP	KZ	KM	KW	KM
R ZARYSOWANIE I PEWNOŚĆ	RA	RB	RC	RD	RG	RK	RT	RS	RP	RZ	RM	RW	RM
L USZKODZENIA SPON I ŁĄCZNIKÓW	LA	LB	LC	LD	LG	LK	LT	LS	LP	LZ	LM	LW	LM
D DEFORMACJE	DA	DB	DC	DD	DG	DK	DT	DS	DP	DZ	DM	DW	DM
P PRZEWIESZCZENIA, OSADZANIE	PA	PB	PC	PD	PG	PK	PT	PS	PP	PZ	PM	PW	PM
B ZAKŁOPANIE LUB OGRANICZENIE PRĘDKI	BA	BB	BC	BD	BG	BK	BT	BS	BP	BZ	BM	BW	BM
U UBRZYTY MATERIAŁ, BRUK LUB ERKAZ	UA	UB	UC	UD	UG	UK	UT	US	UP	UZ	UM	UW	UM
Z ZNISZCZENIE STRUKTURY MATERIAŁU	ZA	ZB	ZC	ZD	ZG	ZK	ZT	ZS	ZP	ZZ	ZM	ZW	ZM

INWESTOR:
GMINA SOSNOWIEC
ul. Zwycięstwa 20, 41-200 Sosnowiec, www.sosnowiec.pl
tel.: 32 2960600, fax: 32 2960605, e-mail: um@um.sosnowiec.pl

EDYTOREK PROJEKTOWA:
Biurowo Projektowe TOKBUD
os. A. Bliemackiego 94, 44-370 Paźwów, www.tokbud.com.pl
tel.: 698 248 000, fax: 32 7206165, e-mail: biuro@tokbud.com.pl

Przebieg: M Obiekt (nazwa):
Stadium: PS WADUKT W CIĄGU UL. WOJSKA POLSKIEGO

Wersja: 1

INWENTARYZACJA USZKODZEŃ		Rys.nr:	Skala:
Funkcja:	Tytuł, Imię, Nazwisko:	2	1:100, 1:50
Projektował:	mgr inż. Krzysztof TOKAREK	Data:	07.2018
Opracował:	mgr inż. Anna TOKAREK	Specjalność:	mosty
Opracowała:	inż. Jolanta DOBROWOLSKA	Numer uprawnień:	SLK/2562/PWOM/09
		Podpis:	SLK/2873/OWOM/10

Niniejsza dokumentacja stanowi własność B. P. TOKBUD i jest chroniona ustawą o Prawie Autorskim z 1994r. (Dz. U. Nr 24, poz. 83). Udostępnienie osobom trzecim lub kopiowanie metodami mechanicznymi i elektronicznymi wymaga pisemnej zgody B. P. TOKBUD.