

**Egz. Nr 1****EKSPERTYZA TECHNICZNA**

Temat	<b>Ekspertyza techniczna mostu w ciągu al. Unii Lubelskiej o nr JNI 31000250.</b>
Obiekt	<b>Most przez rzekę Bystrzyca w Lublinie w ciągu al. Unii Lubelskiej o nr JNI 31000250.</b>
Adres obiektu	<b>m. Lublin, gmina Lublin, powiat Miasto Lublin, woj. lubelskie</b>
Zamawiający	<b>Gmina Lublin</b> Plac Króla Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin <b>Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie</b> ul. Krochmalna 13J, 20-401 Lublin

Funkcja	Imię Nazwisko, Uprawnienia	Podpis
<b>Kierownik zespołu</b>	<b>mgr inż. Krzysztof Gnyp</b> Upr. Nr LUB/0156/PWOM/08	
<b>Opracowanie merytoryczne</b>	<b>dr inż. Sławomir Karaś</b> Upr. Nr 511/Lb/2001 Decyzja Nr RZE/X/0014/12	
<b>Inwentaryzacja</b>	<b>mgr inż. Katarzyna Babicz</b>	

Lublin, grudzień 2023 r

## Spis treści

1. Wstęp.....	5
1.1. Zamawiający.....	5
1.2. Lokalizacja obiektu.....	5
2. Zakres opracowania.....	5
3. Cel ekspertyzy .....	6
4. Podstawa opracowania .....	6
4.1. Materiały wyjściowe do opracowania ekspertyzy .....	6
4.2. Podstawa prawna przedmiotowego opracowania.....	6
4.3. Normy .....	6
4.4. Piśmiennictwo .....	7
5. Parametry techniczne mostu – stan istniejący .....	7
6. Studia dokumentacji archiwalnej .....	8
6.1. Projekt techniczny mostu nr 2 .....	8
6.2. Dokumentacja archiwalna wiaduktu – część obliczeniowa.....	9
6.3. Dokumentacja archiwalna wiaduktu – część rysunkowa .....	11
6.3.1 Widok ogólny mostu .....	11
6.3.2 Przyczółek lewobrzeżny (podpora P1).....	13
6.3.3 Filar lewobrzeżny (podpora P2).....	14
6.3.4 Filar prawobrzeżny (podpora P3).....	14
6.3.5 Przyczółek prawobrzeżny (podpora P4) .....	14
7. Studia przeglądów okresowych stanu technicznego wiaduktu .....	15
7.1. Raport z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego z dnia 04.07.2014 r. ....	15
7.2. Raport z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego z dnia 21.06.2019 r. ....	17
7.3. Raport z przeglądu podstawowego rocznego obiektu mostowego z dnia 26.06.2020 r. 17	
7.4. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 22.09.2020 r. ....	18
7.5. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 22.12.2020 r. ....	19
7.6. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 20.03.2021 r. ....	20
7.7. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 19.06.2021 r. ....	21
7.8. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 13.09.2022 r. ....	22
7.9. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 24.09.2023 r. ....	22
7.10. Wnioski wynikające z przeglądów przedmiotowego obiektu.....	23
8. Próbné obciążenie – założenia wyjściowe .....	23
8.1. Cel próbnego obciążenia .....	23
8.2. Zakres badań.....	24
8.3. Aparatura pomiarowa i rozmieszczenie punktów pomiarowych .....	24

8.4.	Projekt próbnego obciążenia statycznego.....	24
8.5.	Pojazdy przewidziane do obciążenia konstrukcji .....	24
8.6.	Analiza statyczna ustroju pod próbnym obciążeniem .....	24
8.7.	Realizacja próbnego obciążenia .....	24
8.7.1	Warunki atmosferyczne w czasie wykonywania próbnego obciążenia .....	24
8.7.2	Pomiar ugięć statycznych.....	25
8.7.3	Pomiar osiadań podpór.....	25
8.7.4	Sposób wyliczania wartości ugięć.....	25
8.8.	Kryteria poprawności pracy konstrukcji.....	25
9.	Analiza numeryczna .....	26
9.1.	Modelowanie konstrukcji przęsła mostu .....	26
9.2.	Norma PN-66/B-02015 - ciągnik K – istotne fragmenty .....	27
9.2.1	Rezultatu analizy numerycznej; przypadek – ciągnik K.....	28
9.3.	Czteroosiowy samochód o ciężarze całkowitym 320 kN.....	29
9.3.1	Wymiary samochodu.....	29
9.3.2	Rezultatu analizy numerycznej - samochód 320 kN.....	29
9.4.	Autobus SOLARIS Urbino 18.....	30
9.4.1	Solaris - wymiary i obciążenia osi .....	30
9.4.2	Solaris – wyniki analizy numerycznej.....	31
9.5.	Wnioski z analiz numerycznych.....	32
10.	Miejsca pomiarów ugięć .....	33
11.	Pomiar geometrii belek skrajnych od GW - odwrotne strzałki ugięcia belek.....	33
11.1.	Przęsło lewe .....	33
11.2.	Przęsło środkowe .....	34
11.3.	Przęsło prawe .....	34
11.4.	Wnioski do pomiarów geometrii belek skrajnych. ....	35
12.	Próbne obciążenie .....	36
12.1.	Ogólne zasady prowadzenia badań próbnych.....	36
12.2.	Data pomiarów i warunki atmosferyczne .....	36
12.3.	Miejsca pomiarów ugięć .....	36
12.4.	Aparatura pomiarowa.....	36
12.5.	Pojazd pomiarowy .....	37
12.6.	Realizacja próbnego obciążenia.....	37
12.6.1	Przebieg próbnego obciążenia.....	37
12.6.2	Pomiar ugięć statycznych.....	38
12.6.3	Pomiary ugięć quasi-statycznych.....	39
12.6.4	Pomiar osiadań podpór.....	40

12.7.	Wyniki próbnego obciążenia .....	40
13.	Badania materiałowe .....	41
13.1.	Badania sklerometryczne .....	41
13.1.1	Sklerometryczne obszary pomiarowe .....	41
13.1.2	Badania sklerometryczne betonu słupów w obu filarach.....	42
13.1.3	Rezultaty pomiarów liczb odbicia w ośmiu obszarach pomiarowych i ich rezultaty wytrzymałościowe.....	43
13.1.4	Ocena uzyskanych wyników wytrzymałości na ściskanie.....	46
13.2.	Test Rainbow na stopień pH betonu .....	47
13.3.	Badania chemiczne betonu na obecność szkodliwych soli i pH.....	48
13.3.1	Metodyka badania .....	48
13.3.2	Zakres opracowania.....	48
13.3.3	Badania zasolenia i pH.....	48
13.3.4	Wyniki badań chemicznych .....	48
13.3.5	Wnioski końcowe z analizy chemicznej .....	50
13.4.	Wnioski końcowe z analizy chemicznej .....	50
14.	Ocena stanu technicznego mostu .....	50
14.1.	Zestawienie uszkodzeń obiektu wraz oceną stanu.....	50
14.2.	Ocena stanu technicznego - podsumowanie .....	51
15.	Wnioski końcowe i uwagi szczegółowe.....	52
15.1.	Wnioski końcowe.....	52
15.2.	Uwagi szczegółowe i komentarze.....	52
15.3.	Zalecenia.....	52
16.	Monitoring konstrukcji ustroju niosącego – zalecenia.....	53
17.	Podpisy i pieczęcie .....	53
18.	Uprawnienia .....	54
18.1.	Uprawnienia Krzysztofa Gnypa.....	55
18.2.	Uprawnienia Sławomira Karasia .....	59
19.	Złączniki.....	63

## 1. Wstęp

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna mostu przez rzekę Bystrzyca w miejscowości Lublin, dla zadania inwestycyjnego pod nazwą:

„Ekspertyza techniczna mostu w ciągu al. Unii Lubelskiej o nr JNI 31000250.”

### 1.1. Zamawiający

#### Gmina Lublin

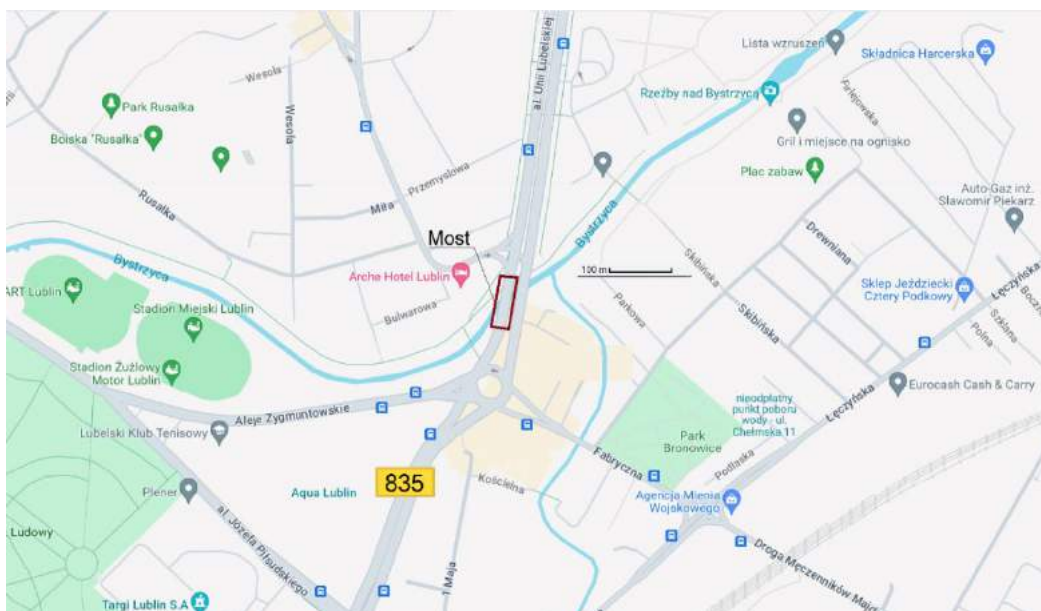
Plac Króla Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin  
na zlecenie:

#### Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

ul. Krochmalna 13J, 20-401 Lublin

### 1.2. Lokalizacja obiektu

#### Rysunek 1- Orientacja



## 2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie:

- próbnego obciążenia istniejącego mostu wraz z analizą i wnioskami określającymi warunki przejazdu autobusów po moście oraz konieczności wprowadzenia ograniczenia skrajni poziomej od strony napływowej na obiekcie,
- szczegółową kontrolę wszystkich elementów konstrukcji po wykonaniu próbnego obciążenia za pomocą technik pomiarowych i badawczych potrzebnych do ustalenia bezpiecznych warunków użytkowania mostu do czasu przebudowy obiektu,
- wykonanie i przekazanie wstępnych wniosków do dnia 30 listopada 2023 roku,
- inwentaryzacja uszkodzeń,
- wykonanie dokumentacji fotograficznej,
- badania materiałowe,
- ocenę stanu technicznego obiektu,
- ustalenie warunków bezpiecznej eksploatacji obiektu do czasu jego przebudowy,

- opracowanie wniosków końcowych.

### **3. Cel ekspertyzy**

Celem opracowania jest ustalenie stanu technicznego mostu, w szczególności przejazdu autobusów po moście oraz konieczności wprowadzenia ograniczenia skrajni poziomej od strony napływowej na obiekcie a w szczególności:

- inwentaryzację uszkodzeń,
- badania sklerometryczne młotkiem Silver Schmidt N,
- badania chemiczne zasolenia pobranych próbek betonu,
- porównawczą analizę numeryczną uwzględniającą zmianę organizacji ruchu polegającego na wprowadzeniu jednego pasa ruchu przy jednoczesnym dopuszczeniu do ruchu samochodów o ciężarze całkowitym 400 kN w odniesieniu do istniejącej nośności zdefiniowanej jako klasę obciążenia C wg normy PN-85, dopuszczającej przy istniejącej dwupasmowej organizacji ruchu przejazdu samochodów o maksymalnym ciężarze 300 kN,
- sformułowanie wniosków co do dalszego funkcjonowania mostu.

### **4. Podstawa opracowania**

#### **4.1. Materiały wyjściowe do opracowania ekspertyzy**

- Umowa nr 493/ZDM/23 z dnia 14.11.2023 r. zawarta pomiędzy Gminą Lublin, z siedzibą w Lublinie, Plac Króla Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin reprezentowanym przez Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie z siedzibą: ul. Krochmalna 13j, 20-401 Lublin, a VBCADPROJEKT Sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie ul. Inżynierska 5/106
- Dokumentacja archiwalna – projekt remontu mostu
- Raport z okresowego przeglądu obiektu mostowego - listopad 2017 r.
- Protokół kontroli okresowej obiektu inżynierskiego - październik 2022 r.
- Pomiary oraz badania wykonane we własnym zakresie
- Katalog: Mosty drogowe – belki strunobetonowe „WBS” zespolone z płytą żelbetową. Rozwiązanie prototypowe. Album opracowany przez CBSiP Dróg i Mostów w Warszawie, opatrzony klauzulą Nr 55/75 z dnia 11.12.1975 r.

#### **4.2. Podstawa prawna przedmiotowego opracowania**

- [1.] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 682)
- [2.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r. poz. 1518).
- [3.] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.)

#### **4.3. Normy**

- [4.] PN-EN 13791:2007 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych,
- [5.] PN-EN 13791:2019 - Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

- [6.] PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- [7.] PN-EN 1992-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne
- [8.] PN-EN 1992-2 Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
- [9.] PN-EN 1990 Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji
- [10.] PN-EN 1991-2 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 2: Obciążenia ruchome mostów
- [11.] PN-66/B-02015 Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania,
- [12.] PN-58-B-03261 Betonowe i żelbetowe konstrukcje mostowe - Obliczenia statyczne i projektowanie,
- [13.] PN-69/B-02482 Fundamenty budowlane - Nośność pali i fundamentów na palach,
- [14.] PN-58/B-03261 Betonowe i żelbetowe konstrukcje mostowe, Wydawnictwo Normalizacyjne, Warszawa, 1958

#### 4.4. Piśmiennictwo

- [15.] Biliszczuk J., et al.: System Gospodarki Mostowej. Podręcznik inspektora mostowego, cz. I i II, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa–Wrocław 1993
- [16.] Kobiak J., Stachurski W., Konstrukcje żelbetowe t.1., 1980
- [17.] Urban T., Wzmacnianie konstrukcji żelbetowych metodami tradycyjnymi, PWN, 2015
- [18.] Bień J., Modelowanie obiektów mostowych w czasie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
- [19.] Łagoda M., Mazanek M, Olaszek P., Zalecenia dotyczące wykonywania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych, GDDKiA, 2008
- [20.] Rymsza J., Olaszek P., WR-M-23 Wytyczne wykonywania badań drogowych obiektów mostowych pod próbnym obciążeniem, Ministerstwo Infrastruktury, Departament Dróg Publicznych

### 5. Parametry techniczne mostu – stan istniejący

Droga 835, kilometraż 2+531, nośność projektowana: 30 ton wg normy PN-66/B-02015; (dalej oznaczana jako PN-66). Rok budowy: 1985

Most trójprzęsłowy, przęsła o schemacie statycznym swobodnie podpartym.

Konstrukcję nośną przęsła tworzą belki strunobetonowe WBS/S/21A,  $L = 20.94$  m, zespolone z żelbetową płytą pomostu o grubości 14 cm. Rozstaw poprzeczny belek:  $3 \times 1.1$  m +  $1 \times 1.2$  m +  $6 \times 1.3$  m +  $1 \times 1.2$  m +  $3 \times 1.3$  m. W środkach rozpiętości przęsła belki stężone są monolityczną poprzecznica o wysokości (łącznie z płytą pomostu) 60 cm i grubości 40 cm.

Nawierzchnia składa się z warstw z betonu asfaltowego o grubości  $9 \div 12$  cm.

Na krawędziach obiektu w ciągu jezdni prawej znajdują się balustrady stalowe o wysokości 1.1 m uzupełnione pasem bariery drogowej.

Łożyska stalowe, przy czym łożyska ruchome są wałkowe natomiast łożyska stałe są styczne. Układ łożysk na obiekcie jest naprzemienny. Na pierwszym przyczółku (lewym) łożyska stałe, na kolejnej podporze łożyska przesuwne, na następnej podporze łożyska stałe i na drugim przyczółku łożyska ruchome.

Szczeliny dylatacyjne na obiekcie nie posiadają zabezpieczenia w postaci urządzeń dylatacyjnych.

Odwodnienie obiektu realizowane jest za pomocą spadku podłużnego i spadku poprzecznego  $i = 2\%$ , wody są odprowadzane do wpustów. Wody opadowe nie są odprowadzone do systemu kanalizacji deszczowej, a jedynie na przyległy teren pod obiektem.

Obiekty zostały oświetlone latarniami ulicznymi.

Nad obydwoma obiektami poprowadzona jest sieć zasilania trolejbusów. Słupy podtrzymujące trakcję w ciągu obiektu prawej jezdni są zamocowane częściowo do wsporników stalowych a częściowo na fundamentach poza obiektem. Wsporniki zostały podwieszane do belek nośnych ustroju nośnego. W stanie istniejącym przez obiekt poprowadzone są kable energetyczne oraz teletechniczne.

Koryto rzeki Bystrzycy w sąsiedztwie mostu jest uregulowane i umocnione (obecnie zużyte) ażurowymi płytami żelbetowymi. Na dopływie do mostu koryto z zakolami i znacznymi zalewiskami, bujna roślinność rzeczno-łąkowa. Po rzece, pod mostem płyną spływy kajakowe. Miejsce gniazdowania ptaków. Klasa czystości wody III, woda nieprzezroczysta, dno muliste.

Koryto rzeki Bystrzycy w sąsiedztwie mostu ma przebieg naturalny. Na dopływie do mostu koryto z meandrami i znacznymi zalewiskami, bujna roślinność rzeczno-łąkowa. Po rzece, pod mostem płyną spływy kajakowe. Miejsce gniazdowania ptaków. Woda nieprzezroczysta, dno muliste, klasa czystości wody III.

Podstawowe dane techniczne mostu (M2) w ciągu jezdni prawej.

- całkowita długość ustroju niosącego LB = 62.98 m,
- rozpiętość teoretyczna Lt = 20.75+21.00+20.75 m,
- rozpiętości teoretyczne przęsł w osiach podpór: 20,75 + 21,00 + 20,75 m,
- szerokość obiektu w licu gzymsów B = 15.90 m: 15.90 m,
- szerokość jezdni na obiekcie Bu = 14.00 m,
- szerokość chodników: 2 x 0.75 m,
- końce belek zespolone z pogrubioną płytą do 24 cm na długości 70 cm,
- ukos mostu prawy o kącie 45°,
- jezdnia usytuowana jest na prostej,
- przyczółki pełnościenne, żelbetowe, zatopione w nasypach,
- filary żelbetowe ramowe, czterosłupowe o przekroju 0.55x1.1 m i wysokości 2.5 m, zwieńczone oczepem górą, a od dołu wpuszczone w ławę wieńczącą pale żelbetowe,
- podpory posadowione na palach żelbetowych wbijanych.

## **6. Studia dokumentacji archiwalnej**

### **6.1. Projekt techniczny mostu nr 2**

Zlecniodawca udostępnił archiwalną dokumentację projektową mostu.

*Rysunek 2- Dane projektu archiwalnego*



**EGZEMPLARZ ARCHIWALNY**

**bpbk** BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO  
LUBLIN ul. S. Leszczyńskiego 20  
PROJEKT TECHNICZNY - MATERIAŁY OPISOWO OBLICZENIOWE

tytuł projektu: na budowę mostu przez rz. Bystrzycę w ciągu prawej  
na jezdni projektowanej Trasy N-S w Lublinie /Most nr 2/  
autor: inż. Roman Litman  
inwestor: Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie 2606  
Uwagi: nr arch: nr zlec: 3437  
Zl. 33/R/75-BPBK Lublin - 10.000

Zachował się projekt techniczny dla obiektu mostowego dla prawej jezdni projektowanej trasy N-S w Lublinie (most nr 2) opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego z Lublina. Opracowania pochodzą z marca 1978 dla obiektu w ciągu jezdni prawej.

Projekt techniczny mostu nie jest kompletny, w szczególności brak jest dużej części obliczeń statycznych.

Projekt jest analizowany pod kątem planowanego zakresu opracowania.

Poza własnymi zapisami projekt jest cytowany przez zamieszczanie skanów stron tekstu i rysunków.

Projekt został przygotowany w roku 1978.

Przyjęto, że most będzie projektowany zgodnie z obowiązującą wówczas normą PN – 66, na klasę obciążenia I (pierwszą) i sprawdzony na obciążenie wyjątkowe ciągnikiem K = 800 kN. W tych warunkach nośność mostu wynosiła 300 kN.

## 6.2. Dokumentacja archiwalna wiaduktu – część obliczeniowa

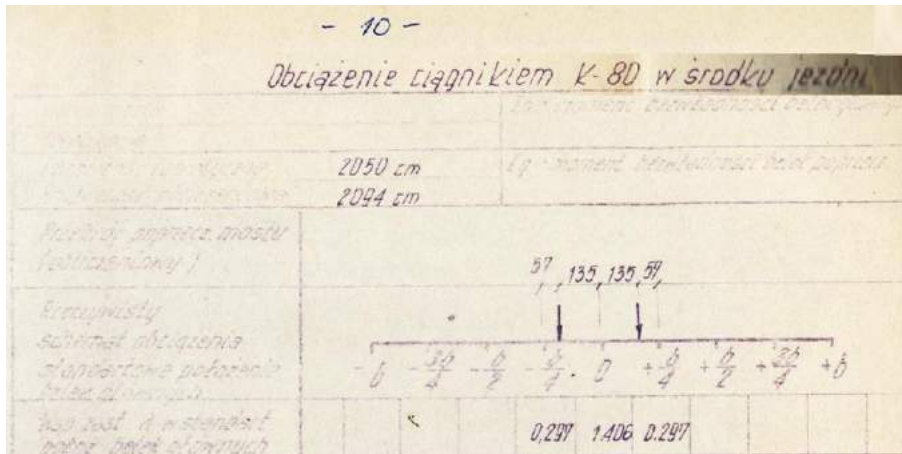
### Rysunek 3 - Dokumentacja archiwalna - podstawa obliczeń

1. Podstawa obliczeń:  
1.1. PN-66/B-02015 - Mosty, wiadukty i przepusty - obciążenia i oddziaływania.  
1.2. PN-58/B-03261 - Betonowe i żelbetowe konstrukcje mostowe - obliczenia statyczne i projektowanie.  
1.3. PN-69/B-02482 - Fundamenty budowlane - nośność pali i fundamentów na palach.  
1.4. Mosty drogowe - belki strunobetonowe typu "WBS" zespólone z płytą żelbetową.  
Rozwiązanie prototypowe. Album opracowany przez CBSiP. Dróg i Mostów w Warszawie, opatrzony klauzulą Nr 55/75 z dnia 11.12.1975 r.

Podczas projektowania zostały uwzględnione dwa stany obciążenia ciągnikiem K:

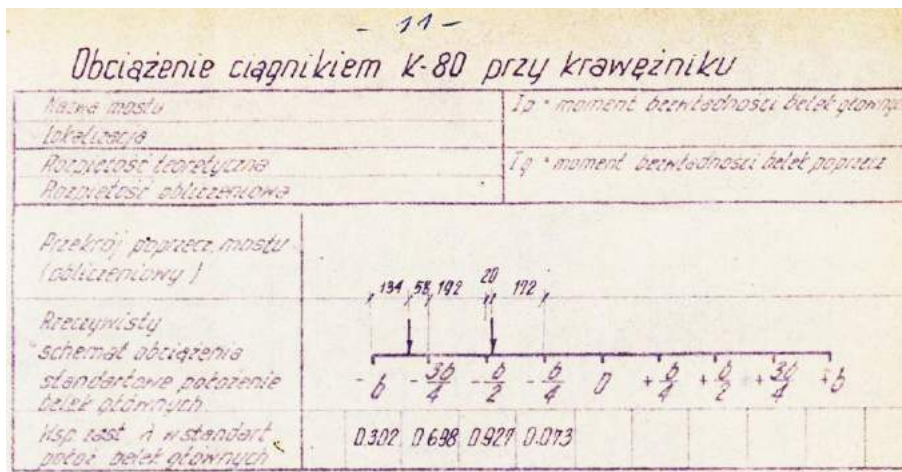
- ustawienie ciągnika w podłużnej osi mostu:

Rysunek 4 - Dokumentacja archiwalna - ustawienie ciągnika w podłużnej osi mostu



- oraz ustawienie ciągnika przy krawężniku:

Rysunek 5 - Dokumentacja archiwalna - ustawienie ciągnika przy krawężniku



Pozostałe istotne do projektowania dane przyjęto z katalogi belek WBS:

- sploty lin sprężających  $4 \phi 2.5$  mm,  $R_r = 17400$  KG/cm<sup>2</sup>,
- marka betonu  $R_w = 400$  KG/cm<sup>2</sup> oraz marka  $R_W = 450$  KG/cm<sup>2</sup>,
- odwrotna strzałka ugięcia belki = 21 m od ciężary własnego belki, sprężenia, ciężaru płyty pomostu, nawierzchni w uwzględnieniu efektów reologicznych wynosi
- $f^{-1} = -48.7$  mm.

W katalogu (str. 29) zamieszczono momenty bezwładności względem osi poziomej zespolonych przekrojów (belka sprężona + płyta pomostu) o różnych szerokościach współpracujących płyt. Wartości te zostały wykorzystane w obliczeniach numerycznych.

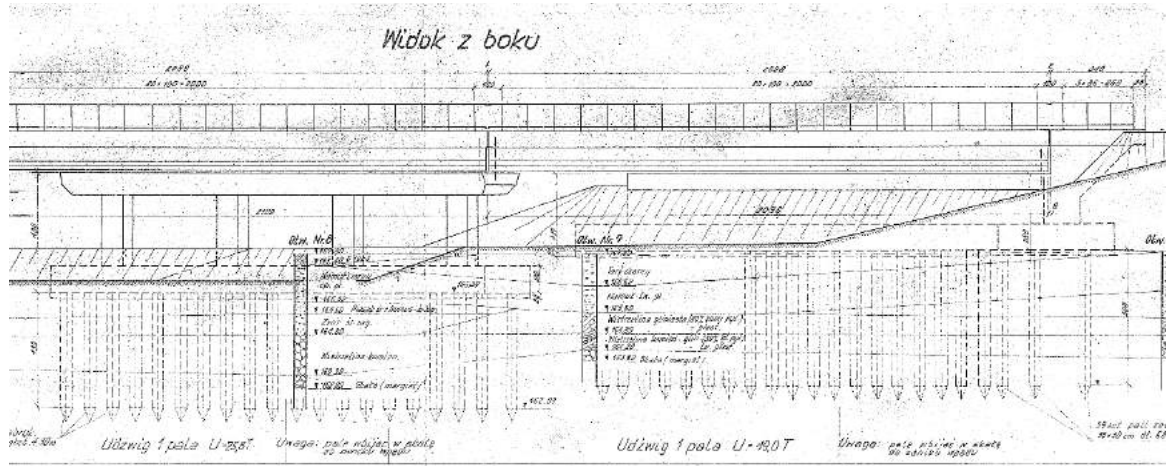
### Komentarz

**W kontekście planowane próbnego obciążenia mostu można bezpiecznie przyjąć obciążenie ciągnikiem  $K=800$  kN lub inne analogiczne.**

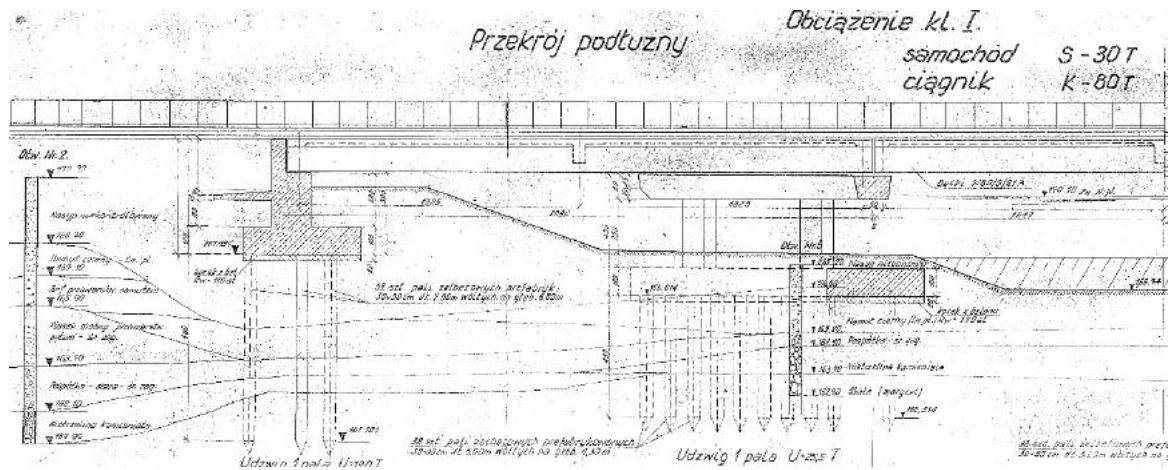
### 6.3. Dokumentacja archiwalna wiaduktu – część rysunkowa

#### 6.3.1 Widok ogólny mostu

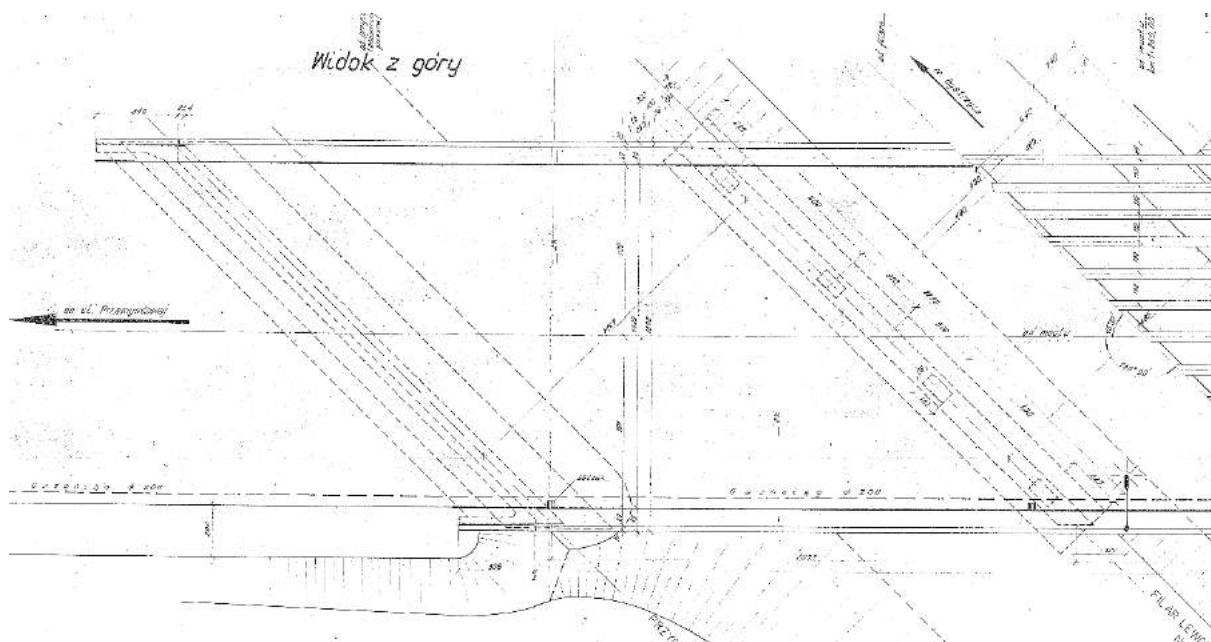
Rysunek 6



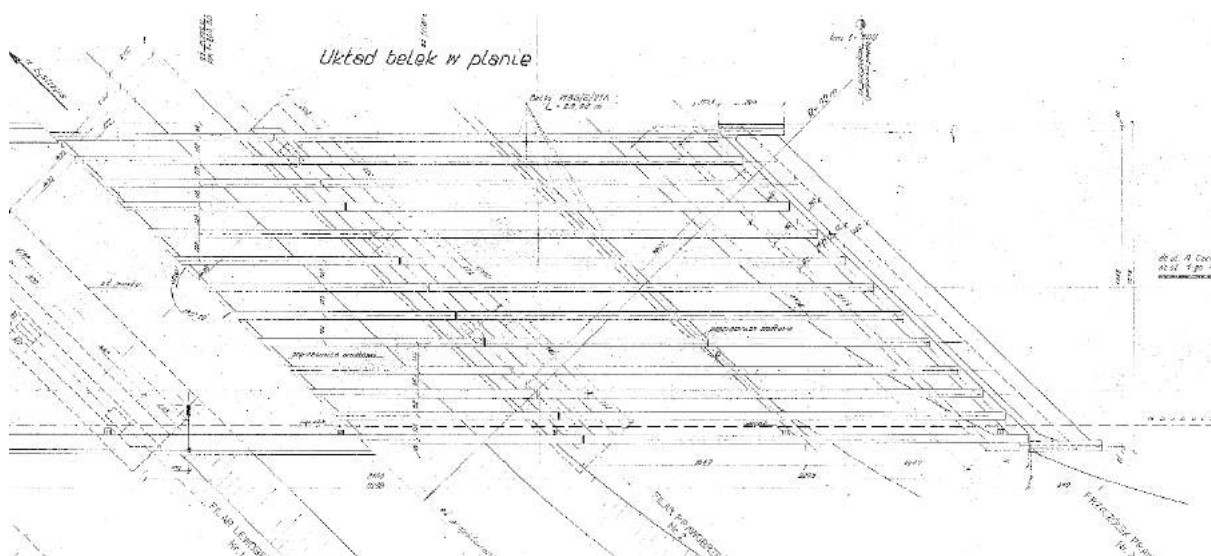
Rysunek 7



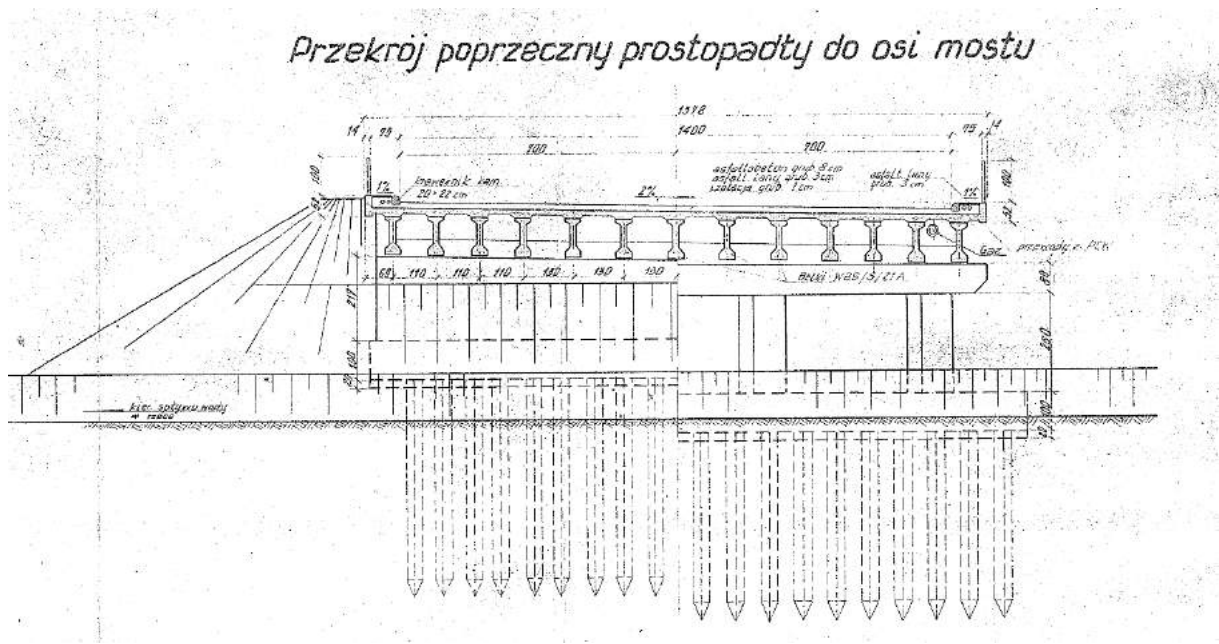
Rysunek 8



Rysunek 9

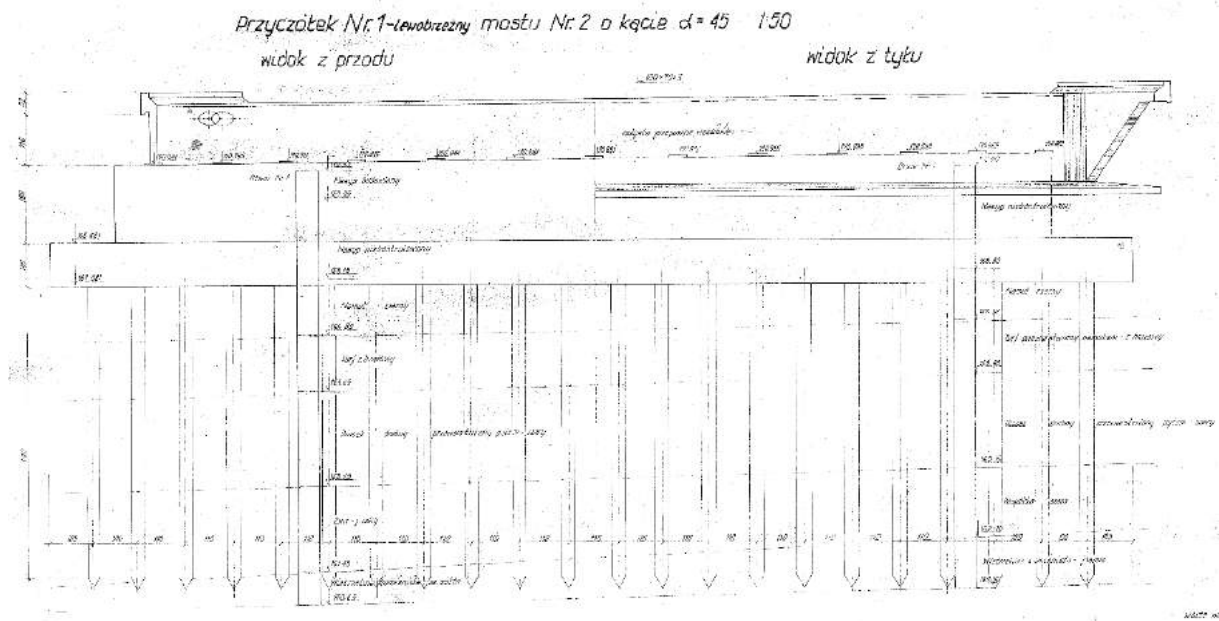


Rysunek 10

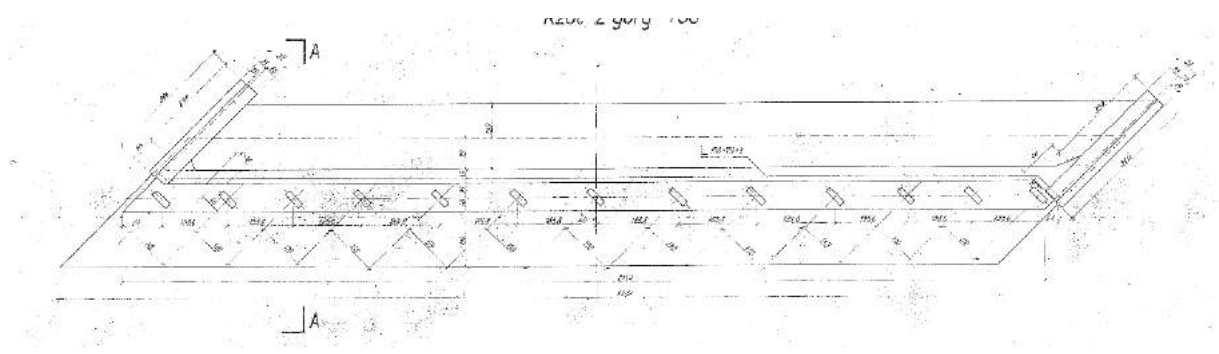


### 6.3.2 Przyczółek lewobrzeżny (podpora P1)

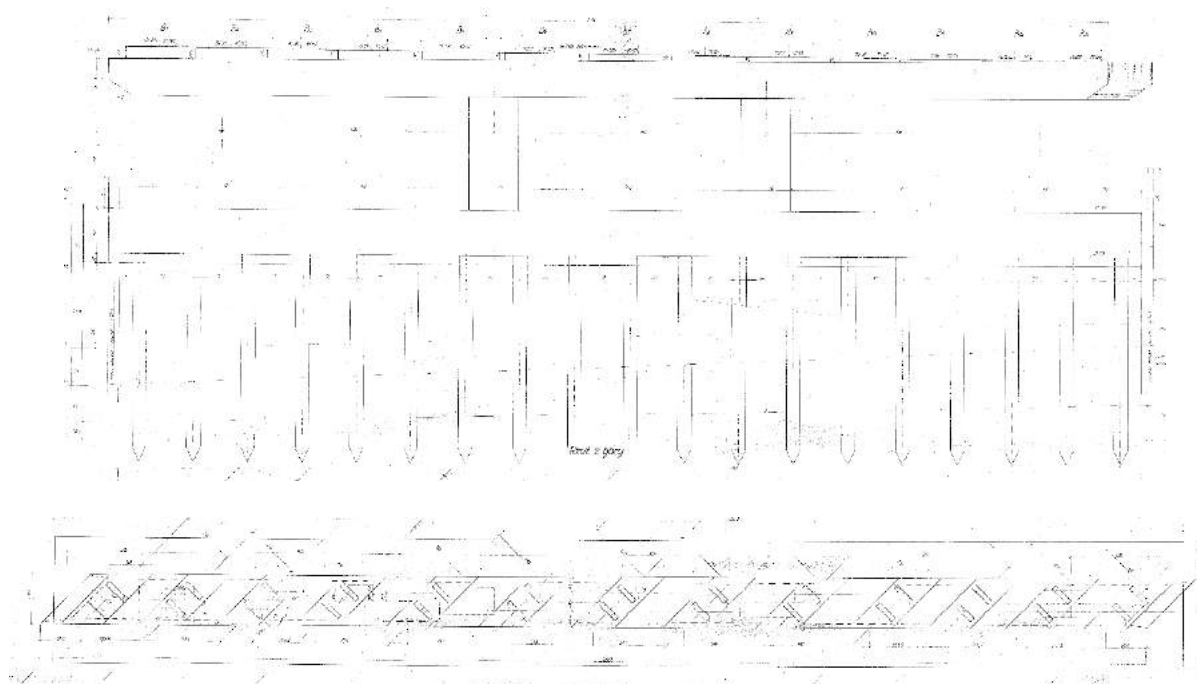
Rysunek 11



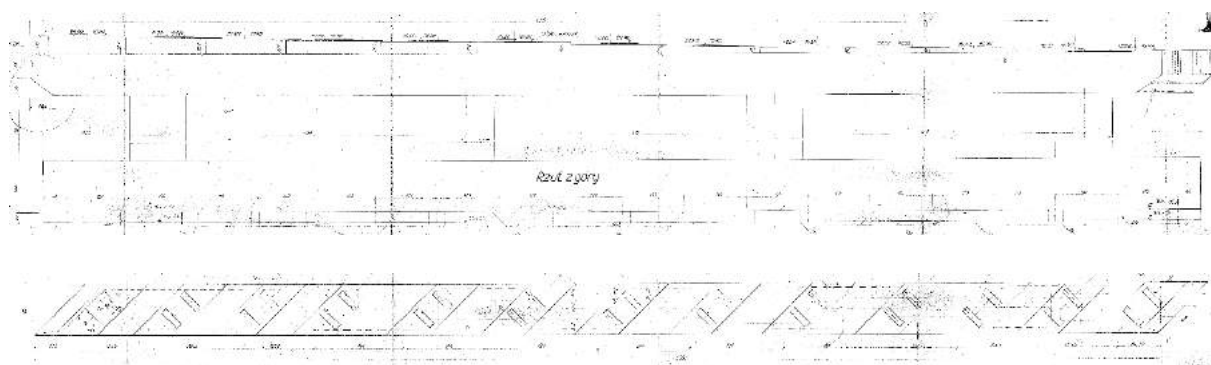
Rysunek 12



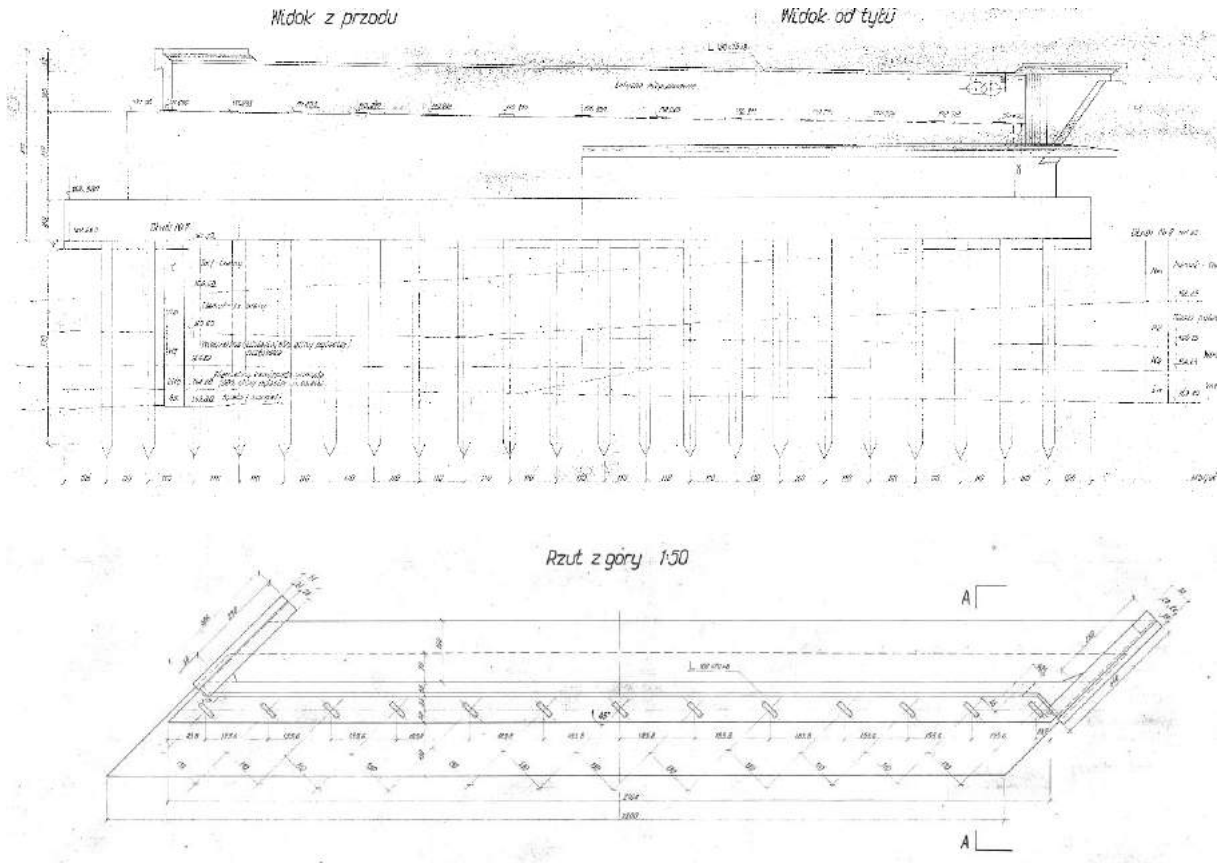
### 6.3.3 Filar lewobrzeżny (podpora P2)



### 6.3.4 Filar prawobrzeżny (podpora P3)



### 6.3.5 Przyczółek prawobrzeżny (podpora P4)



## 7. Studia przeglądów okresowych stanu technicznego wiaduktu

W ramach przedmiotowej ekspertyzy przeanalizowano Przeglądy okresowe od roku 2014 do roku 2023 udostępnione przez Zleceniodawcę.

Poniżej przedstawiono zestawienie wniosków z przeglądów okresowych w celu zobrazowania przebiegu uszkodzeń w czasie.

### 7.1. Raport z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego z dnia 04.07.2014 r.

Raport z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego sporządzony przez biuro USŁUGI INŻYNIERSKIE LESZEK FOLTA, z dnia 04.07.2014.

W arkuszach spostrzeżeń zamieszczono wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

<b>8.1.</b>	<b>Stan dźwigarów głównych: <u>niepokojący</u></b> Uszkodzenia dźwigarów występują praktycznie tylko w strefach podporowych i są to: <ul style="list-style-type: none"><li>• intensywne korozje betonu,</li><li>• odpryski otuliny spowodowane korozją stali zbrojeniowej i sprężającej,</li><li>• spękania pól dolnych spowodowane korozją zbrojenia.</li></ul> Przykłady powyższych uszkodzeń pokazano na fot. 18, 19, 20, 24, 25, 26, 28. Przyczyną uszkodzeń dźwigarów jest zawilgocenie betonu wodą przeciekającą przez dylatacje. Lokalnie na powierzchni dźwigarów widoczne są wykwitki i zacieki spowodowane przeciekami przez płytę pomostu (fot. 17, 22, 23). Na dolnych i bocznych powierzchniach dźwigarów widoczne są lokalnie strzemiona, odsłonięte z powodu niewystarczającej grubości otuliny lub jej braku. Estetykę dźwigarów w prześle 2 i 3 obniżają ptasie odchody. Nie stwierdzono uszkodzeń (rys) mogących świadczyć o przeciążeniu dźwigarów. Numerację belek i dokumentację rysunkową uszkodzeń dźwigarów pokazano w załączniku 2.1.
<b>8.2.</b>	<b>Stan płyty pomostu i poprzecznik: <u>niepokojący</u></b> Na ok. 5% powierzchni płyty stwierdzono przebarwienia i wykwitki świadczące o przeciekach w następstwie uszkodzeń izolacji (fot. 16b, 17, 23) Uszkodzenia w postaci korozji betonu i zbrojenia występują w strefach podporowych prześlel i są spowodowane nieszczelnością dylatacji. Dokumentację rysunkową uszkodzeń płyty pomostu pokazano w załączniku 2.1.
<b>9.1.</b>	<b>Stan przyczółków (fundamentów i korpusów): <u>niepokojący</u></b> Głównym uszkodzeniem przyczółków są pionowe rysy występujące w korpusach obydwu przyczółków: <ul style="list-style-type: none"><li>• w podporze P-1 – 5 rys o rozwarości &gt; 0,2 mm (max do 1,0 mm) (fot. 29, 30),</li><li>• w podporze P-4 – 4 rysy o rozwarości &gt; 0,2 mm (max do 1,6 mm) (fot. 34, 35).</li></ul> W podporze P-4 rysy przechodzą na ścianki zapleczone. Rysy są „suche” - nie stwierdzono przecieków. Regularny rozstaw rys i posadowienie przyczółków na palach może wskazywać, iż są to rysy skurczowe, nie zagrażające nośności przyczółków. Duża rozwarość rys może jednak powodować korozję zbrojenia, której dodatkowo sprzyja zawilgocenie przyczółków wodą przeciekającą przez dylatacje. Na powierzchni ścian czołowych i ścianek zaplecznych obydwu przyczółków występują przebarwienia i osady spowodowane przeciekami przez dylatacje (fot. 29, 34, 36). W lewym narożu ściany czołowej podpory P-1 zinventaryzowano ukośne zarysowanie z wykwitkami świadczącymi o korozji ługującej betonu (fot. 31, 32). Lokalnie na powierzchni przyczółków widoczne są rdzawe plamy świadczące o korozji zbrojenia (np. fot. 32). Dokumentację rysunkową uszkodzeń przyczółków pokazano w załączniku 2.2.



<b>9.2.</b>	<p><b>Stan filarów (fundamentów i korpusów): <u>niedostateczny</u></b></p> <p>Na powierzchni obydwu filarów występują liczne uszkodzenia spowodowane korozją betonu i zbrojenia w następstwie przecieków przez dylatacji (fot. 38, 43). Woda przeciekająca przez dylatacje ścieka po powierzchni oczepu oraz penetruje w spękania betonu powodując intensywną korozję ługującą betonu, korozję wżerową zbrojenia oraz rozległe spękania i odpryski otuliny (fot. 39÷41, 44÷50). Stan słupów jest lepszy, ale również tutaj pojawiają się rysy pionowe i lokalne odpryski betonu spowodowane korozją zbrojenia (fot. 42, 51). W kilku ciosach podłożyskowych występują niebezpieczne spękania betonu (np. fot. 47). Wobec braku działań naprawczych w obrębie dylatacji podejmowane próby napraw powierzchniowych betonu nie przyniosły oczekiwanego rezultatu. Dokumentację rysunkową uszkodzeń przyczółków pokazano w załączniku 2.2. Nie stwierdzono uszkodzeń mogących świadczyć o złym stanie fundamentów filarów. Zinventaryzowane uszkodzenia obniżają nośność, trwałość i estetykę filarów. Brak radykalnych działań naprawczych doprowadzi do skrócenia okresu ich bezpiecznego użytkowania.</p>
-------------	--

## 7.2. Raport z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego z dnia 21.06.2019 r.

*Raport z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego* sporządzony przez biuro USŁUGI INŻYNIERSKIE LESZEK FOLTA, z dnia 21.06.2019.

Na stronie tytułowej zamieszczone wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

Występują uszkodzenia do usunięcia w trybie awaryjnym:		Występują uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu ruchu publicznego:		Występują uszkodzenia zagrażające katastrofą budowlaną:		Ocena stanu technicznego:	
						średnia	2,14
tak	nie	tak	nie	tak	nie	całego obiektu	2,0
Uwagi:							
1. W trybie awaryjnym należy naprawić elementy wyposażenia wymienione w arkuszu zaleceń oraz naprawić uszkodzone ciosy podłożyskowe.							
2. Ze względu na bardzo zły stan techniczny most może być użytkowany na dotychczasowych warunkach do końca 2019 r. Do tego czasu należy wykonać ekspertyzę określającą warunki bezpiecznego użytkowania mostu do czasu przebudowy (w tym np. ograniczenie nośności i/lub skrajni poziomej, wykonanie prac naprawczych i zabezpieczających). W przypadku nie wykonania ekspertyzy, od 1.01.2020 r. należy ograniczyć nośność mostu do 10 t i wyłączyć z użytkowania skrajny lewy pas ruchu.							
3. W ciągu max 2 lat należy wykonać kompleksowy remont lub przebudowę mostu.							

## 7.3. Raport z przeglądu podstawowego rocznego obiektu mostowego z dnia 26.06.2020 r.

*Raport z przeglądu podstawowego (rocznego) obiektu mostowego* sporządzony przez biuro USŁUGI INŻYNIERSKIE LESZEK FOLTA, z dnia 21.06.2019.

Na stronie tytułowej zamieszczone wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

Występują uszkodzenia do usunięcia w trybie awaryjnym:		Występują uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu ruchu publicznego:		Występują uszkodzenia zagrażające katastrofą budowlaną:		Ocena stanu technicznego:	
						średnia	2,13
tak	nie	tak	nie	tak	nie	całego obiektu	2,0
Uwagi:							
<p>1. W trybie awaryjnym (do 1.09.2020 r.) należy wykonać tymczasowe podparcia oczepu filara prawobrzeżnego lub zamknąć most dla ruchu.</p> <p>2. Do końca 2021 r. należy wykonać przebudowę mostu.</p> <p>2. Ze względu na zły stan techniczny do czasu przebudowy obiekt powinien być poddawany kontroli (w formie przeglądu podstawowego) nie rzadziej niż co 3 miesiące. Kolejną kontrolę należy wykonać do 30.09.2020 r.</p>							

#### 7.4. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 22.09.2020 r.

Raport z przeglądu podstawowego (rocznego) obiektu mostowego sporządzony przez biuro USŁUGI INŻYNIERSKIE VBCADPROJEKT Krzysztof Gnyp, z dnia 22.09.2020.

W raporcie z przeglądu zamieszczone wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

<p><b>Uszkodzenia zagrażające katastrofą budowlaną :</b></p> <p>Uszkodzony filar zagraża katastrofą budowlaną.</p>
<p><b>Uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu konstrukcji:</b></p> <p>Korozja i ubytki zbrojenia konstrukcyjnego filarów zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji. Nieszczelne izolacja i brak odwodnienia powodują występowanie zacieków mających destrukcyjny wpływ na elementy konstrukcyjne ustroju niosącego, filarów oraz przyczółka.</p>
<p><b>Uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu ruchu publicznego :</b></p> <p>Bezpieczeństwo ruchu pojazdów jest zagrożone w związku z brakiem barier ochronnych na dojazdach i na obiekcie oraz deformacjami nawierzchni.</p>
<p><b>Wnioski / Zalecenia/Uwagi :</b></p> <p>Podtrzymuje się zalecenia określone w przeglądach oraz ekspertyzie.</p> <p>W związku z uszkodzeniem filarów należy podjąć czynności mające na celu zapobiegnięcie awarii obiektu polegającej na utracie stateczności konstrukcji filarów a tym samym ustroju niosącego w trybie awaryjnym (do 31.12.2020 r.), podtrzymuje się zalecenie wykonania tymczasowe podparcia oczepu filara prawobrzeżnego lub zamknąć most dla ruchu.</p> <p>Ze względu na zły stan techniczny do czasu przebudowy obiekt powinien być poddawany kontroli (w formie przeglądu podstawowego) nie rzadziej niż co 3 miesiące. Kolejną kontrolę należy wykonać do 31.12.2020 r.</p> <p>Do końca 2021 r. należy wykonać przebudowę mostu.</p> <p>Roboty utrzymaniowe i remontowe wykazane w wykazie potrzeb należy wykonać niezwłocznie, w terminie maksymalnym do 30.06.2021 r.</p>

Ocena stanu technicznego				
pomostu	dźwigarów	podpór	średnia	całego obiektu
<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.69</b>	<b>1.50</b>
Uszkodzenia do usunięcia w trybie awaryjnym	Uszkodzenia do usunięcia w ramach bieżącego utrzymania	Wymagany remont lub przebudowa	Wymagane wprowadzenie ograniczeń w ruchu	Wymagana ekspertyza
<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>WYKONANA</b>

#### 7.5. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 22.12.2020 r.

Raport z przeglądu podstawowego (rocznego) obiektu mostowego sporządzony przez biuro USŁUGI INŻYNIERSKIE VBCADPROJEKT Krzysztof Gnyp, z dnia 22.12.2020.

W raporcie z przeglądu zamieszczone wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

<b>Uszkodzenia zagrażające katastrofą budowlaną :</b> Uszkodzony filar zagraża katastrofą budowlaną.
<b>Uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu konstrukcji:</b> Korozja i ubytki zbrojenia konstrukcyjnego filarów zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji. Nieszczelne izolacja i brak odwodnienia powodują występowanie zacieków mających destrukcyjny wpływ na elementy konstrukcyjne ustroju niosącego, filarów oraz przyczółka.
<b>Uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu ruchu publicznego :</b> Bezpieczeństwo ruchu pojazdów jest zagrożone w związku z brakiem barier ochronnych na dojazdach i na obiekcie oraz deformacjami nawierzchni.

<b>Wnioski / Zalecenia/Uwagi :</b> Podtrzymuje się zalecenia określone w przeglądach oraz ekspertyzie. Wykonano tymczasowe podparcia oczepu filara prawobrzeżnego. Bez szczegółowej analizy statyczno wytrzymałościowej nie można jednoznacznie stwierdzić czy podparcie zostało wykonane prawidłowo oraz w jakim okresie czasowym obiekt może być eksploatowany. W związku z powyższym za stan filara po wzmocnieniu odpowiada Wykonawca robót , który powinien określić warunki użytkowania filara po wzmocnieniu. Ze względu na zły stan techniczny do czasu przebudowy obiekt powinien być poddawany kontroli (w formie przeglądu podstawowego) nie rzadziej niż co 3 miesiące. Kolejną kontrolę należy wykonać do 31.03.2021 r. Do końca 2021 r. należy wykonać przebudowę mostu. Roboty utrzymaniowe i remontowe wykazane w wykazie potrzeb należy wykonać niezwłocznie, w terminie maksymalnym do 30.06.2021 r.
---

Ocena stanu technicznego				
pomostu	dźwigarów	podpór	średnia	całego obiektu
<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.69</b>	<b>1.50</b>
Uszkodzenia do usunięcia w trybie awaryjnym	Uszkodzenia do usunięcia w ramach bieżącego utrzymania	Wymagany remont lub przebudowa	Wymagane wprowadzenie ograniczeń w ruchu	Wymagana ekspertyza
<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>WYKONANA</b>

#### 7.6. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 20.03.2021 r.

Raport z przeglądu podstawowego (rocznego) obiektu mostowego sporządzony przez biuro USŁUGI INŻYNIERSKIE VBCADPROJEKT Krzysztof Gnyp, z dnia 20.03.2021.

W raporcie z przeglądu zamieszczone wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

<p><b>Uszkodzenia zagrażające katastrofą budowlaną :</b> Brak uszkodzeń zagrażających katastrofą budowlaną. Uszkodzony filar został zabezpieczony za pomocą punktowych podparć oczepu..</p>
<p><b>Uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu konstrukcji:</b> Korozja i ubytki zbrojenia konstrukcyjnego filarów zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji. Nieszczelne izolacja i brak odwodnienia powodują występowanie zacieków mających destrukcyjny wpływ na elementy konstrukcyjne ustroju niosącego, filarów oraz przyczółka.</p>
<p><b>Uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu ruchu publicznego :</b> Brak uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu ruchu publicznego..</p>
<p><b>Wnioski / Zalecenia/Uwagi :</b> Podtrzymuje się zalecenia określone w przeglądach oraz ekspertyzie. Wykonano tymczasowe podparcia oczepu filara prawobrzeżnego. Zgodnie z oświadczeniem Projektanta wzmocnienia z dnia 11.12.2020 r obiekt można eksploatować na obecnych warunkach , tj. z ograniczeniem tonażu do 10t spełniając pozostałe warunki wynikające z Raportu.. Ze względu na zły stan techniczny do czasu przebudowy obiekt powinien być poddawany kontroli (w formie przeglądu podstawowego) nie rzadziej niż co 3 miesiące. Kolejną kontrolę należy wykonać do 30.06.2021 r. Uzupełnienie ubytków nawierzchni (poziomych) należy wykonać w trybie natychmiastowym. Przedmiotowy obiekt nie spełnia zapisów rozporządzenia z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.), a co za tym idzie aktualnych wymogów bezpieczeństwa (np. brak barier ochronnych na obiekcie i na dojazdach) W celu dostosowania do aktualnych przepisów należy przedmiotowy obiekt poddać przebudowie, rozbudowie lub budowie nowego obiektu.. Według § 326 (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.) przepisów ww rozporządzenia dla przedmiotowego obiektu nie ma obowiązku stosowania.</p>

Ocena stanu technicznego				
pomostu	dźwigarów	podpór	średnia	całego obiektu
<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.69</b>	<b>1.50</b>
Uszkodzenia do usunięcia w trybie awaryjnym	Uszkodzenia do usunięcia w ramach bieżącego utrzymania	Wymagany remont lub przebudowa	Wymagane wprowadzenie ograniczeń w ruchu	Wymagana ekspertyza
<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>WYKONANA</b>

#### 7.7. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 19.06.2021 r.

Raport z przeglądu podstawowego (rocznego) obiektu mostowego sporządzony przez biuro USŁUGI INŻYNIERSKIE VBCADPROJEKT Krzysztof Gnyp, z dnia 19.06.2021.

W raporcie z przeglądu zamieszczone wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

<b>Uszkodzenia zagrażające katastrofą budowlaną :</b> Brak uszkodzeń zagrażających katastrofą budowlaną. Uszkodzony filar został zabezpieczony za pomocą punktowych podparć oczepu..
<b>Uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu konstrukcji:</b> Korozja i ubytki zbrojenia konstrukcyjnego filarów zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji. Nieszczelne izolacja i brak odwodnienia powodują występowanie zacieków mających destrukcyjny wpływ na elementy konstrukcyjne ustroju niosącego, filarów oraz przyczółka.
<b>Uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu ruchu publicznego :</b> Brak uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu ruchu publicznego..

<b>Wnioski / Zalecenia/Uwagi :</b> Podtrzymuje się zalecenia określone w przeglądach oraz ekspertyzie. Wykonano tymczasowe podparcia oczepu filara prawobrzeżnego. Zgodnie z oświadczeniem Projektanta wzmocnienia z dnia 11.12.2020 r obiekt można eksploatować na obecnych warunkach , tj. z ograniczeniem tonażu do 10t spełniając pozostałe warunki wynikające z Raportu.. Ze względu na zły stan techniczny do czasu przebudowy obiekt powinien być poddawany kontroli (w formie przeglądu podstawowego) nie rzadziej niż co 3 miesiące. Kolejną kontrolę należy wykonać do 30.09.2021 r. Oczyścić i udrożnić odwodnienie obiektu. Przedmiotowy obiekt nie spełnia zapisów rozporządzenia z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.), a co za tym idzie aktualnych wymogów bezpieczeństwa (np. brak barier ochronnych na obiekcie i na dojazdach) W celu dostosowania do aktualnych przepisów należy przedmiotowy obiekt poddać przebudowie, rozbudowie lub budowie nowego obiektu.. Według § 326 (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.) przepisów ww rozporządzenia dla przedmiotowego obiektu nie ma obowiązku stosowania.
---

Ocena stanu technicznego				
pomostu	dźwigarów	podpór	średnia	całego obiektu
<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.69</b>	<b>1.50</b>
Uszkodzenia do usunięcia w trybie awaryjnym	Uszkodzenia do usunięcia w ramach bieżącego utrzymania	Wymagany remont lub przebudowa	Wymagane wprowadzenie ograniczeń w ruchu	Wymagana ekspertyza
<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>TAK</b>	<b>WYKONANA</b>

#### 7.8. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 13.09.2022 r.

Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego sporządzony przez biuro Garbo Maciej Kowal, z dnia 13.09.2020.

W raporcie z przeglądu zamieszczone wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

<p><b>WNIOSKI:</b> Obiekt jest w <b>przedawaryjnym</b> stanie technicznym. Oględziny konstrukcji podparcia filara nr 3 nie wykazały usterek świadczących niewłaściwym funkcjonowaniu, jednak stan tej podpory jest awaryjny i wymaga szczególnej oceny podczas przeglądów podstawowych w 3 miesięcznych przedziałach czasowych. Nie stwierdzono obecnie występowania uszkodzeń zagrażających katastrofą budowlaną obiektu i bezpieczeństwu użytkowników mostu – obiekt można użytkować na dotychczasowych warunkach. Zabezpieczono zniszczone słupki balustrady na wjeździe Al. Tysiąclecia. Podniesiono punktową ocenę stanu technicznego urządzeń obcych w stosunku do przeglądu podstawowego wykonanego w czerwcu 2022 r. Podtrzymuje się konieczność utrzymania dotychczas wprowadzonych, wymienionych powyżej ograniczeń. Na podstawie występujących uszkodzeń obiektu podtrzymuje się konieczność wykonania przebudowy mostu. Termin końca 2022 roku nierealny. Przyrost dalszych destrukcji obiektu może wymusić wprowadzenie dalszych ograniczeń użytkowych obiektu. Należy utrzymać cykliczność wykonywania przeglądów podstawowych co 3 miesiące mających na celu monitoring stanu technicznego mostu.</p>
--

#### 7.9. Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego z dnia 24.09.2023 r.

Raport z przeglądu podstawowego obiektu mostowego sporządzony przez mgr inż. Agnieszkę Tyburek, z dnia 24.09.2023.

W raporcie z przeglądu zamieszczone wnioski techniczne dotyczące obiektu wynikające z przeprowadzonego przeglądu, które zamieszcza się w formie skanu poniżej.

<p><b>WNIOSKI:</b> Obiekt uzyskał ocenę główną 1,50 i jest w przedawaryjnym stanie technicznym. <b>Wymaga niezwłocznej przebudowy.</b> <b>W stanie awaryjnym znajdują się filary.</b> W najgorszym stanie technicznym jest podpora nr 3, która w 2020 roku została wzmocniona poprzez podparcie oczepu filarów. W stosunku do przeglądu z czerwca 2023 r. pogorszeniu uległ stan nawierzchni jezdni na moście i dojazdach. Deformacje nawierzchni powodują zwiększone oddziaływania dynamiczne na obiekt, zmniejszają bezpieczeństwo i komfort przejazdu. Nieszczelne urządzenia dylatacyjne mają destrukcyjny wpływ na stan techniczny elementów mostu, przede wszystkim na dźwigary oraz oczepy podpór. Z uwagi na rozległe uszkodzenia betonu (głównie ubytki i korozję) oraz korozję prętów zbrojeniolowych dźwigarów i podpór obiektu, ze szczególnym uwzględnieniem stanu podpory nr 3, <b>najpóźniej do końca I kwartału 2024 r. należy wykonać ekspertyzę stanu technicznego obiektu pod kątem jego zdolności do dalszej eksploatacji.</b> Ponadto, z uwagi na szybko postępującą degradację elementów mostu oraz mając na względzie wyniki ekspertyzy wykonanej w 2020 roku (wykazano przeciążenia poszczególnych elementów w istniejącej konstrukcji dla wszystkich analizowanych klas obciążenia) <b>zaleca się wyłączenie z ruchu prawego skrajnego pasa jezdni w celu odciążenia konstrukcji obiektu</b> oraz utrzymanie wprowadzonych ograniczeń wskazanych powyżej. Należy utrzymać cykliczne wykonywanie przeglądu stanu technicznego obiektu w odstępach 3-miesięcznych, ze szczególnym uwzględnieniem monitoringu podpory nr 3. <b>Należy mieć na uwadze, że utrzymanie obiektu w istniejącym stanie może doprowadzić w najbliższym czasie do wprowadzenia kolejnych ograniczeń w jego użytkowaniu, nie wykluczając całkowitego wyłączenia z ruchu.</b></p>
---

#### 7.10. Wnioski wynikające z przeglądów przedmiotowego obiektu.

Jak wynika z raportów przedmiotowy obiekt jest w złym stanie technicznym od dłuższego czasu i w związku z brakiem robót remontowych zalecanych przeprowadzanymi przeglądami jego degradacja jest postępująca w czasie.

W roku 2019 podczas przeglądu szczegółowego stwierdzono, iż w celu dalszego bezpiecznego użytkowania obiektu należy wykonać jego ekspertyzę oraz ograniczyć nośność mostu do 10 ton oraz wyłączyć prawy skrajny pas ruchu co zostało wykonane i odnotowane w późniejszych przeglądach.

W wyniku postępującej degradacji obiektu w roku 2021 wykonano podparcie filara lewobrzeżnego oraz wykonano naprawy powierzchni betonowych.

Przeгляд okresowy wykonany przez mgr inż. Agnieszkę Tyburek, w dniu 24.09.2023 wykazał, iż w związku z postępującą degradacją obiektu należy wyłączyć lewy pas ruchu oraz wykonać ekspertyzę pod kątem dalszej eksploatacji.

### 8. Próbné obciążenie – założenia wyjściowe

Określenie sposobu przeprowadzenia badań odbiorczych i interpretacji wyników próbnego obciążenia statycznego mostu drogowego przez rzekę Bystrycę w Lublinie w ciągu Alei Unii Lubelskiej, most od strony GW.

#### 8.1. Cel próbnego obciążenia

Celem próbnego obciążenia w zakresie statycznym jest zbadanie pracy konstrukcji (jej wybranych elementów konstrukcyjnych) pod znanym obciążeniem do stwierdzenia słuszności założeń przyjętych w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych oraz w projekcie próbnego obciążenia, a także określenie rzeczywistej podatności/sztywności belek skrajniach obiektu. Opracowanie obejmuje opis sposobu przeprowadzenia badania, w szczególności zasady doboru i ustawienia taboru użytego do realizacji obciążenia oraz sposobu wykonania pomiarów, wyznaczenie ugięć elementów konstrukcji wywołanych obciążeniem rzeczywistym oraz sposób interpretacji wyników badań.

## **8.2. Zakres badań**

Badaniami konstrukcji mostu drogowego przeprowadzonymi podczas próbnego obciążenia zgodnie z wymogami normy PN-S-10040:1999 objęto:

- określenie sztywności konstrukcji na podstawie pomiarów ugięć przęsła poddanego obciążeniu statycznemu;
- ocenę stabilności podpór mostu na podstawie pomiarów niwelacyjnych ich osiadań pod próbnym obciążeniem statycznym przęsła,
- oględziny konstrukcji przed, w czasie i po próbnym obciążeniu oraz odnotowanie nieprawidłowości (zarysowania, pęknięcia itp.).

## **8.3. Aparatura pomiarowa i rozmieszczenie punktów pomiarowych**

Pomiary ugięć ustroju nośnego pod obciążeniem statycznym przęsła, ze względu na charakter przeszkody, należy mierzyć metodą niwelacji precyzyjnej, samopoziomującymi niwelatorami o dokładności odczytu 0,1 mm. Dopuszcza się użycie precyzyjnych niwelatorów optycznych lub precyzyjnych niwelatorów kodowych.

W miejscach dostępnych zaleca się wykonywanie pomiarów za pomocą czujników przemieszczeniowych zegarowych na statywach z wykorzystaniem przyrządów oporowych mocowanych na konstrukcji.

Jako aparaturę pomiarową kontrolną należy użyć tachimetrów elektronicznych geodezyjnych z zastosowaniem luster (pryzmatów) precyzyjnych.

## **8.4. Projekt próbnego obciążenia statycznego**

### **8.5. Pojazdy przewidziane do obciążenia konstrukcji**

Do realizacji próbnego obciążenia należy wykorzystać samochód ciężarowy czteroosiowy o ciężarze całkowitym 320 kN. Możliwe jest zastosowanie pojazdów o innej masie i innym rozstawie osi. Dopuszczalna różnica masy nie powinna przekraczać 5%, a odchyłka w rozstawie osi do 0,50 m. Większe odchyłki wymagają opracowania odpowiedniego suplementu do próbnego obciążenia.

Przyjęte schematy rozstawu osi, rozstawu kół, naciski oraz gabaryty pokazać na rysunku.

### **8.6. Analiza statyczna ustroju pod próbnym obciążeniem**

- Zadaniem przeprowadzonej analizy statycznej jest sprawdzenie wyężenia/sztywności konstrukcji poddanej obciążeniu oraz wyznaczenie oczekiwanych wielkości przemieszczeń pionowych. Planuje się w obliczeniach przyjąć przestrzenny model prętowy ( $e_1$ ,  $p_2$ ) do modelowania rusztu belkowego pomostu z panelem modelującym płytę pomostu. Przyjęto beton C30/37 o współczynniku wg normy mostowej PN-91/S-10042  $E_b = 34.6$  [GPa]. Charakterystyki przekrojów wyznaczać na podstawie dokumentacji projektowej lub z obmiaru.
- Schematy próbnego obciążenia statycznego i rozmieszczenie punktów pomiarowych uwidocznić na rysunkach. Ze względu na powtarzalność kolejnych przęsła założono wykonanie jednego schematu próbnego obciążenia statycznego na maksymalne ugięcie.

## **8.7. Realizacja próbnego obciążenia**

### **8.7.1 Warunki atmosferyczne w czasie wykonywania próbnego obciążenia**

Próbne obciążenie należy wykonywać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych:



- -wahania temperatury w okresie trwania badania przy danym położeniu środków obciążających nie większe niż 5°C,
- niewystępowanie silnych wiatrów (o prędkości większej niż 5m/s),
- zaleca się przeprowadzenie próbnego obciążenia w dni pochmurne, aby zminimalizować wpływ odkształcenia konstrukcji od jej nierównomiernego nasłonecznienia,
- niewystępowanie obfitych opadów deszczu (mogących zmieniać ciężar środków).

### 8.7.2 Pomiar ugięć statycznych

Przewiduje się pomiar przemieszczeń pionowych w środku rozpiętości przęsła na belce skrajnej. Przemieszczenia w określonych punktach należy określić na podstawie serii pomiarów, tj.:

- dwa pomiary w odstępie co najmniej 5 min przed wprowadzeniem obciążenia na obiekt,
- pomiary w chwili całkowitego obciążenia obiektu,
- seria pomiarów w odstępach nie krótszych niż 5 min. w czasie obciążenia obiektu do czasu ustabilizowania się przemieszczeń (nie mniej niż trzy pomiary),
- pomiar bezpośrednio po odciążeniu,
- serię pomiarów po odciążeniu w odstępach nie krótszych niż 5 min., do czasu ustabilizowania się przemieszczeń (nie mniej niż trzy pomiary).

Stabilizacja przemieszczeń następuje wówczas, kiedy różnica między wskazaniem pomiaru ostatniego i przedostatniego, dokonanych w odstępie czasowym 5 min. nie przekroczy 2% wartości bezwzględnej pomiaru przedostatniego.

### 8.7.3 Pomiar osiadań podpór

Osiadania podpór konstrukcji określać na podstawie niwelacji precyzyjnej, niwelatorami o dokładności 0,1 mm. Wszystkie niwelatory użyte do pomiarów osiadań należy ustawiać minimum 5 m od podpory.

### 8.7.4 Sposób wyliczania wartości ugięć

Ugięcia ustroju należy wyznaczać według następujących zależności:

- ugięcia całkowite są to końcowe ugięcia pomierzone po obciążeniu danego przęsła próbnym obciążeniem, po ustabilizowaniu się wartości tych ugięć,
- ugięcia trwałe są to ugięcia otrzymane po całkowitym odciążeniu badanego przęsła,
- ugięcia sprężyste stanowią różnicę ugięć całkowitych i ugięć trwałych,
- ugięcia całkowite, trwałe i sprężyste muszą być korygowane o wartości wynikające z osiadań podpór.

## 8.8. Kryteria poprawności pracy konstrukcji

Poniżej, podano w oparciu o normę PN-S-10040:1999 wartości, których spełnienie świadczyć będzie o poprawności pracy konstrukcji i pozytywnym wyniku próbnego obciążenia. Podane poniżej kryteria spełnione muszą być równocześnie:

- ugięcia konstrukcji nośnej od obciążenia statycznego:
  - ugięcia sprężyste konstrukcji od obciążenia próbnego nie są większe od ugięć wyliczonych dla tego obciążenia w projekcie próbnego obciążenia,
  - ugięcia trwałe nie powinno przekraczać 20% ugięcia całkowitego.
- osiadania podpór:
  - podpory nie powinny wykazywać po obciążeniu próbnym osiadań trwałych powyżej 20% wartości całkowitych osiadań.

Należy też sprawdzić, czy w efekcie badań pod próbnym obciążeniem nie wystąpiły uszkodzenia elementów konstrukcyjnych przęseł lub połączeń w ich elementach. Ponadto, doświadczenia praktyczne z przeprowadzonych badań statycznych, a także poczynione w trakcie tych badań obserwacje pracy konstrukcji przęsła, jak również analiza wyników uzyskanych z pomiarów i porównanie ich z obliczeniowymi pozwolą na udzielenie odpowiedzi na pytania (w formie wniosków i zaleceń końcowych), np.:

- czy konstrukcja przęseł nie budzi żadnych zastrzeżeń w zakresie wielkości sił przekrojowych i przemieszczeń uzyskanych z obliczeń oraz badań?
- czy stan techniczny obiektu nie budzi zastrzeżeń po wykonanych próbach obciążeniowych?

Każda anomalia w ugięciach lub osiadaniach trwałych powinna być analizowana przez jednostkę naukowo-badawczą. Obiekt wykazujący anomalie może być odebrany warunkowo. Należy poddać go długotrwałym obserwacjom i pomiarom, łącznie z monitoringiem. Obiekt niewykazujący nieprawidłowości może być dopuszczony do eksploatacji zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 9. Analiza numeryczna

### 9.1. Modelowanie konstrukcji przęsła mostu

Most jest konstrukcją zespoloną typu beton-beton. Prefabrykowane belki sprężone typu WBS są zespolone przez wykonaną in situ płytą betonową. Przyjęto schemat rusztu z belek zespolonych z powłoką usztywniającą poprzecznie tworząca panel pomostu. Do modelowania przęsła zastosowano elementy skończone (e1, p2). Uwzględniono rzeczywisty system łożyskowania.

Przyjęto beton C30/37 o współczynniku odkształcalności sprężystej wg normy mostowej PN-91/S-10042  $E_b = 34.6$  [GPa].

Momenty bezwładności względem poziomych osi belek zespolonych (z uwzględnieniem sprężenia) przyjęto z katalogu Mosty drogowe – belki strunobetonowe „WBS”, 1975 r. Pozostałe charakterystyki geometryczne wyznaczono z obrysu, Tab. 1.

Tabela 1 -. Charakterystyki geometryczne przekrojów belek

Szerokość Współpracująca	A <sub>–</sub> [cm <sup>2</sup> ]	J <sub>x</sub> <sub>–</sub> [cm <sup>4</sup> ]	A [m <sup>2</sup> ]	J <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ]	J <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	J <sub>T</sub> [m <sup>4</sup> ]
1.1	3837	6662545	0.3837	0.066625	0.017305	0.004067
1.2	3945	6817315	0.3945	0.068173	0.017305	0.004441
1.3	4072	7002811	0.4072	0.070028	0.017305	0.004908
Poprzecznicza			0.5760	0.026915	0.164480	0.014378

Analizy dotyczą porównania możliwych ciężarów próbnych i w konsekwencji decyzji o przyjęciu typu samochodu próbnego.

W rezultacie przeglądu dokumentacji archiwalnej 3. Stwierdzono, że konstrukcja mostowa została przeliczona na obciążenie ciągnikiem  $K = 800$  kN, zatem należy go wziąć pod uwagę jako możliwy ciężar próbny.

Ustawienia samochodów na przęsła wyznaczano przez wstępne analizy numeryczne mające na celu uzyskania maksymalnego ugięcia w belce skrajnej.

Ze względu na powtarzalność schematów przęseł rozpatrzono jedno przęsło.

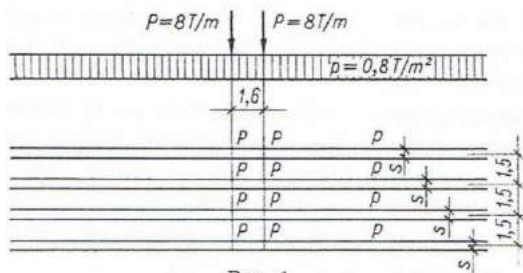
## 9.2. Norma PN-66/B-02015 - ciągnik K – istotne fragmenty

Do przeprowadzenia analizy numerycznej konieczne jest przypomnienie treści normy w zakresie sprawdzenia mostu na obciążenie ponadnormatywne K. Fragmenty normy, tekstowe i rysunkowe, są zamieszczone poniżej.

### 7.1. Obciążenia taborem samochodowym

#### 7.1.1. Klasy obciążeń.

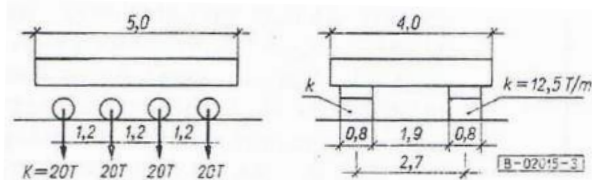
Klasie obciążeń I odpowiada schemat pokazany na rys. 1. Szerokość pasma uzależniona jest od klasy obciążenia w obciążeniu klasy I  $s = 0,6$  m.



Rys. 1

### 7.2. Obciążenie ciągnikami kołowymi

7.2.1. Zasady ogólne. Na obciążenie ciągnikami kołowymi można sprawdzać tylko obiekty mostowe klasy I. Jest to uzależnione każdorazowo od decyzji właściwej władzy administracji drogowej.



Rys. 3

7.2.4. Wpływ działania dynamicznego. Przy obciążeniu ciągnikami kołowymi wpływu działania dynamicznego nie należy uwzględniać.

c) w przekroju poprzecznym jezdni, krawędź koła może stać najbliżej w odległości 0,25 m od krawężnika i 1,5 m od linii poręczy w mostach bezkrawężnikowych,

### Komentarz

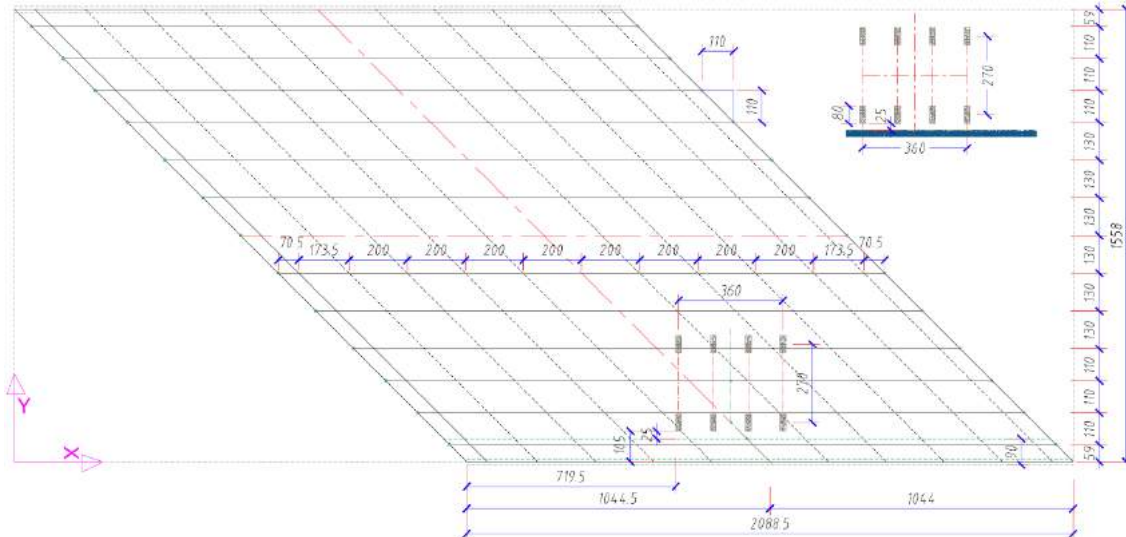
Przez obciążenie wyjątkowe rozumie się obciążenie występujące nie często, incydentalnie. Jest to obciążenie ponad-normatywne w odniesieniu do obciążenia klasy I. Obecnie odpowiadające mu stany są objęte obciążeniem MLC.

### Komentarz

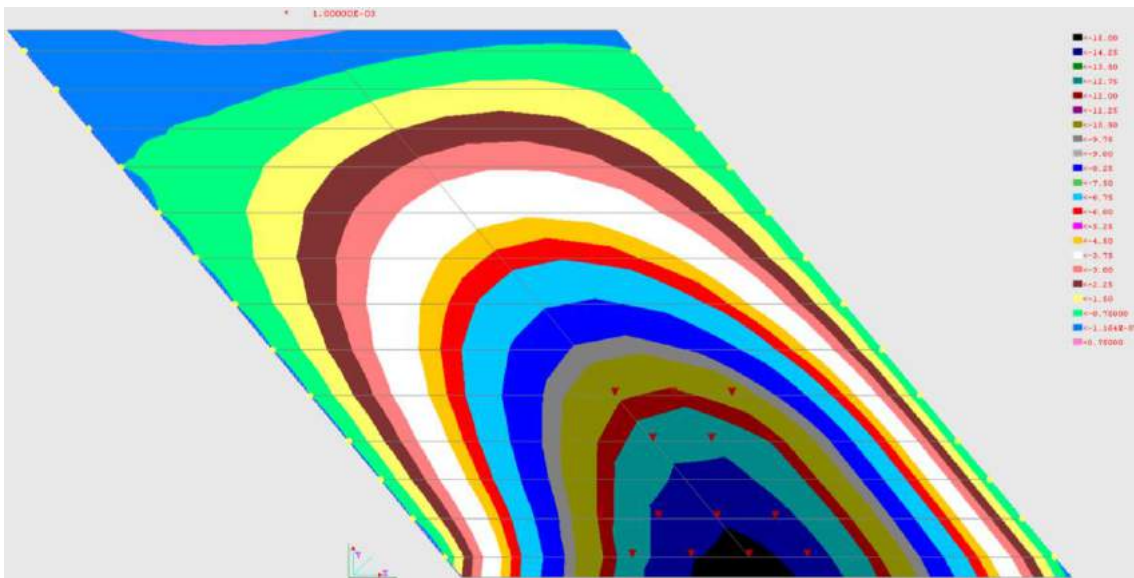
W normie PN-66 stosowano metodę naprężeń dopuszczalnych, która polegała na aplikacji obciążeń charakterystycznych z globalnym współczynnikiem bezpieczeństwa.

Klasa I wg normy PN-66 występuje przy jednoczesnym sprawdzeniu mostu na klasę obciążenia I z uwzględnieniem współczynnika dynamicznego i obciążeniem ciągnikiem K jako oddziaływanie statyczne.

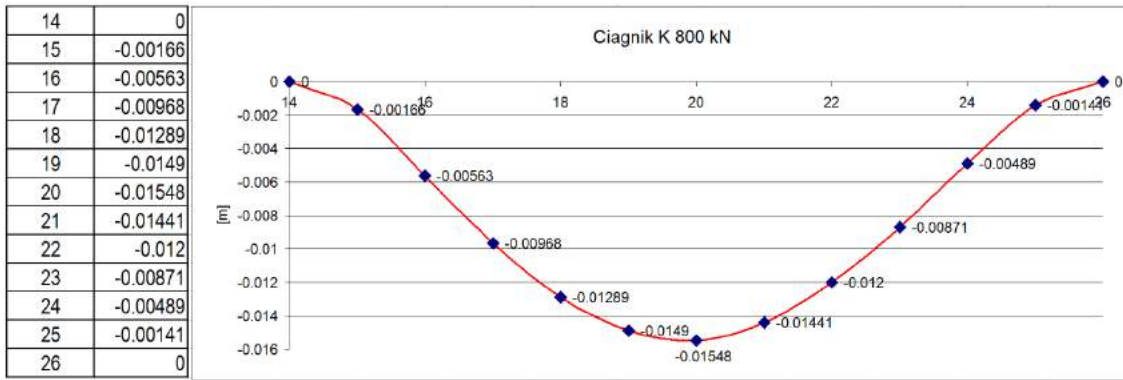
### 9.2.1 Rezultatu analizy numerycznej; przypadek – ciągnik K



Rys. 1. Ustawienie ciągnika K o ciężarze 800 kN na modelu przęsła mostowego



Rys. 2. Mapa ugięć

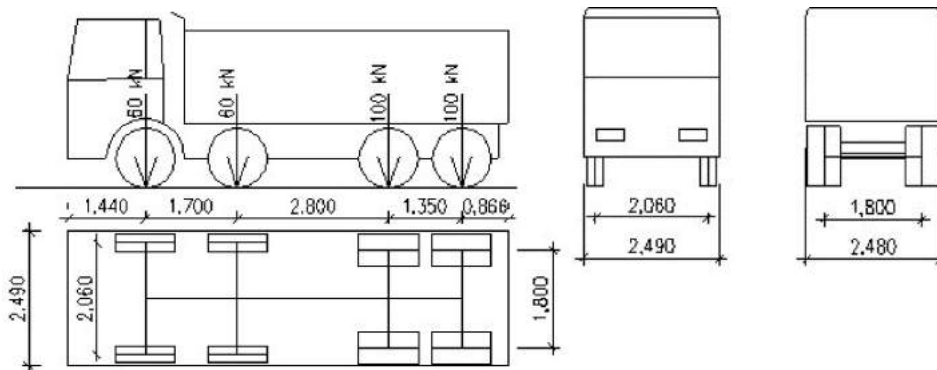


Rys. 3. Wykres ugięć belki skrajnej

\*\*\*

### 9.3. Czteroosiowy samochód o ciężarze całkowitym 320 kN

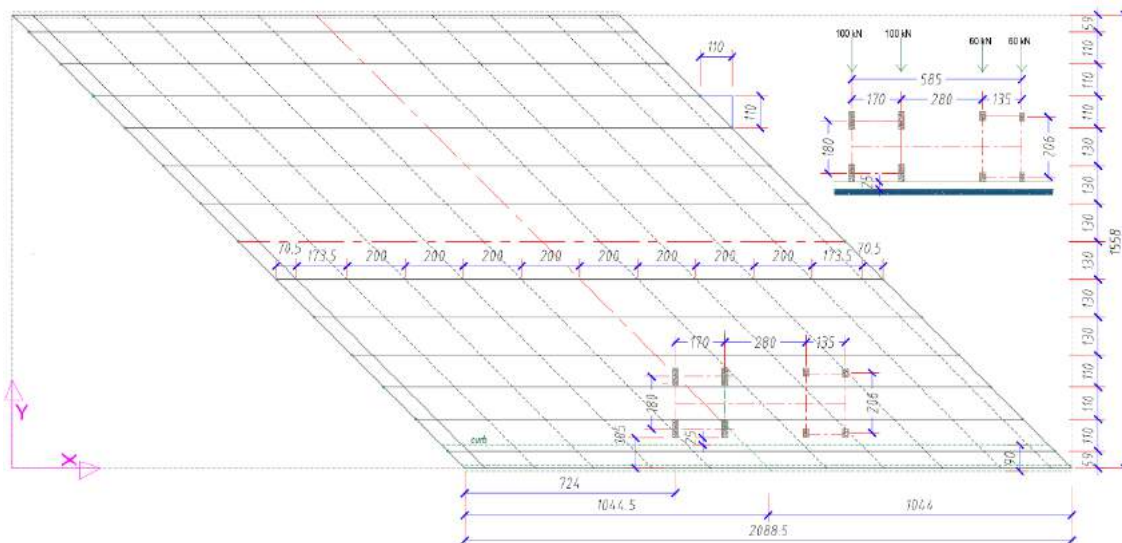
#### 9.3.1 Wymiary samochodu



Rys. 2. Schemat pojazdu obciążającego o ciężarze 320 kN

Odchyłka w rozstawie osi samochodów nie powinna przekraczać 0.5 m.

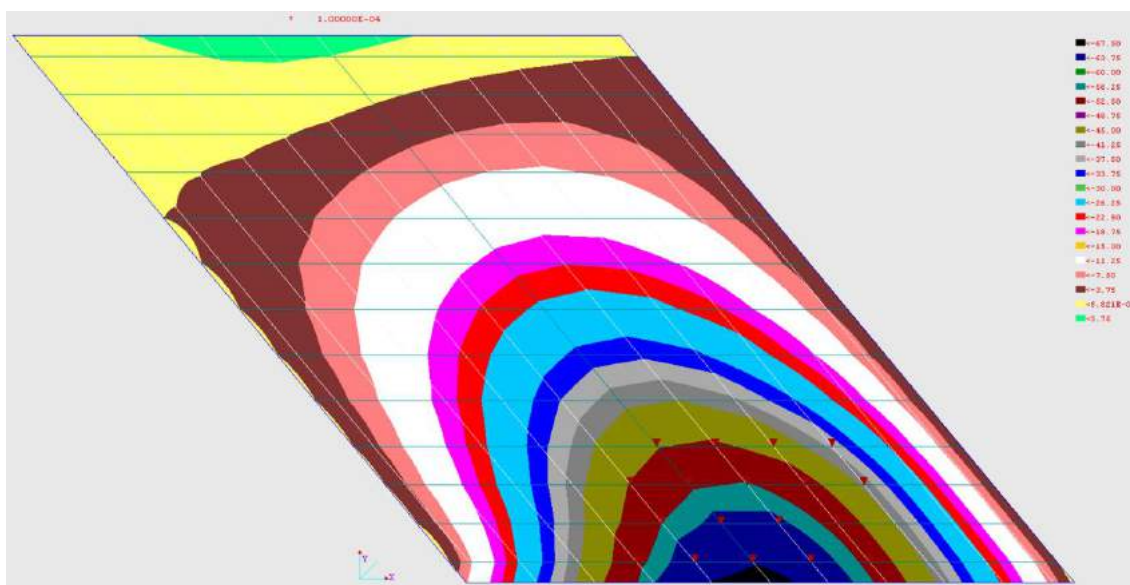
#### 9.3.2 Rezultatu analizy numerycznej - samochód 320 kN



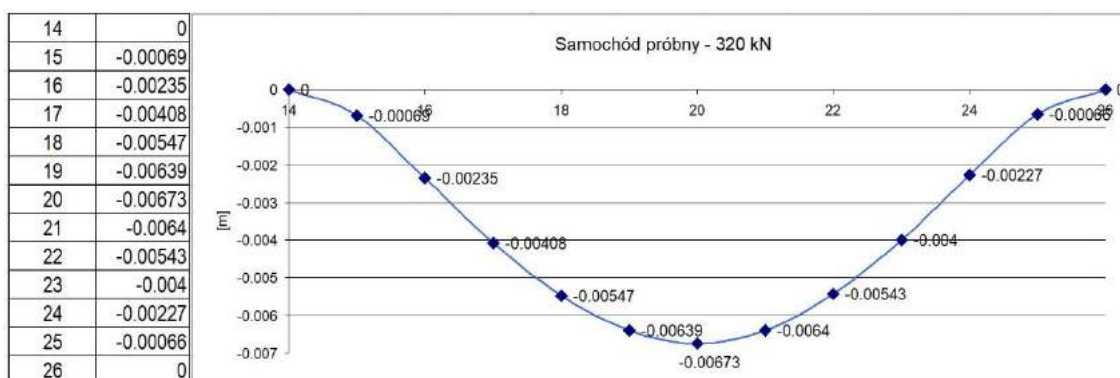
Rys. 2. Rzeczywisty samochód – ciężar próbny 320 kN

Ustawienie kół samochodu próbnego w odległości 25 cm od krawężnika wynikało z deformacji nawierzchni bitumicznej przy krawężniku oraz z zalegającej grubej warstwy śniegu przy krawężniku. W konsekwencji wszystkie rozważane tu inne modele pojazdów były ustawiane na modelu przeszła analogicznie. Pozycja samochodu na długości przeszła została wyznaczona przez wstąpię analizy numeryczne przy założeniu osiągnięcia maksymalnego ugięcia w belce skrajnej od strony GW.

Wynik analizy numerycznej przedstawiono graficznie jako mapę deformacji (ugięcia pionowe) oraz przez wykres ugięcia modelowanej belki skrajnej.



Rys. 2. Mapa ugięć



Rys. 3. Wykres ugięć belki skrajnej

## 9.4. Autobus SOLARIS Urbino 18

### 9.4.1 Solaris - wymiary i obciążenia osi

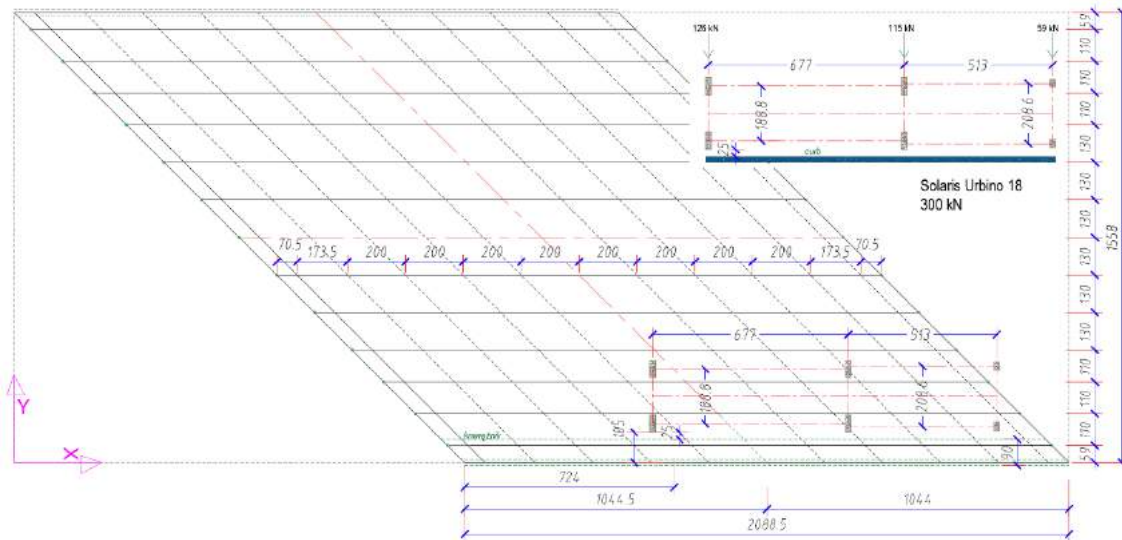
W załączniku 3 zamieszczono specyfikację techniczną przegubowego autobusu miejskiego. Na tej podstawie mamy:

- oznaczenia osi: 1. oś przednia,
- odległości między osiami: 1-2\_5130 mm, 2-3\_6770 mm,

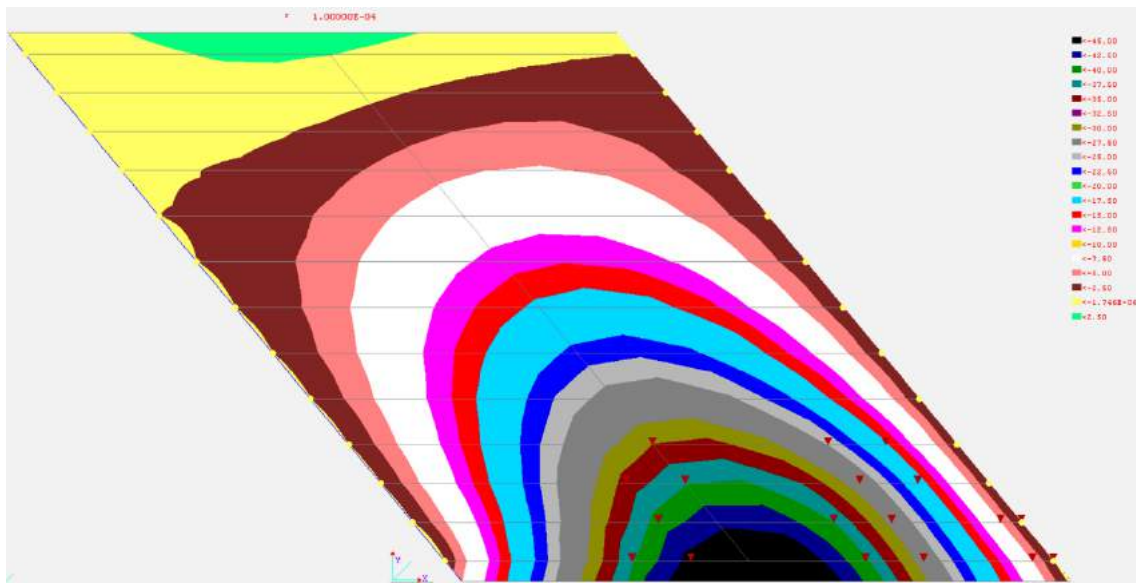
- liczba opon: 1. 2 opony, 2. 4 opony, 3. 4 opony (łącznie 10 opon),
- masa własna pojazdu gotowego do jazdy: 17500 kg,
- dopuszczalna ładowność: 10500 kg,
- dopuszczalna masa całkowita: 28000 kg,
- masy na osie: 1. 4460 kg, 2. 3700 kg, 3. 9340 kg,
- całkowita masa technicznie dopuszczalna: 30000 kg
- masy technicznie dopuszczalne: 1. 7200 kg, 2. 11500 kg, 3. 12600 kg.

Do celów próbnego obciążenia przyjęto następujące masy przypadające na osie:  
1. 5900 kg, 2. 11500 kg, 3. 12600 kg (łączna masa: 30000 kg).  
Ustawienie pojazdu na modelu ustroju nośnego pokazano na Rys. 3.

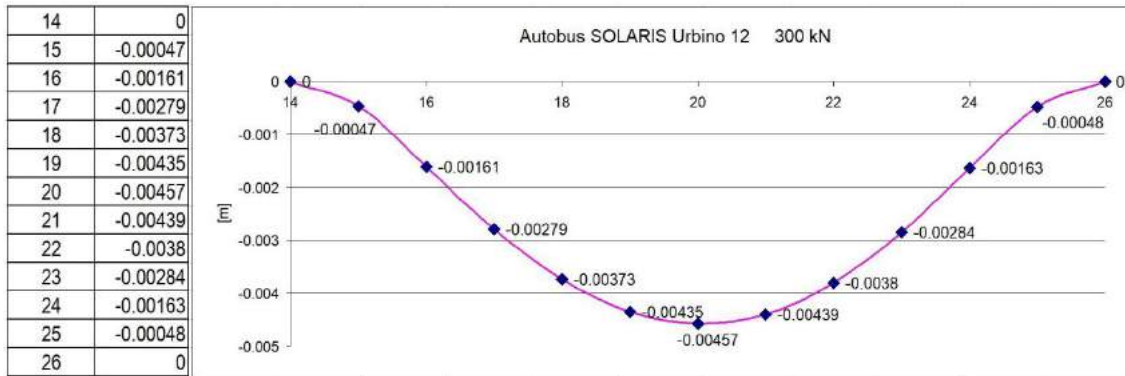
#### 9.4.2 Solaris – wyniki analizy numerycznej



Rys. 3. Ustawienie autobusu SOLARIS na modelu przęsła



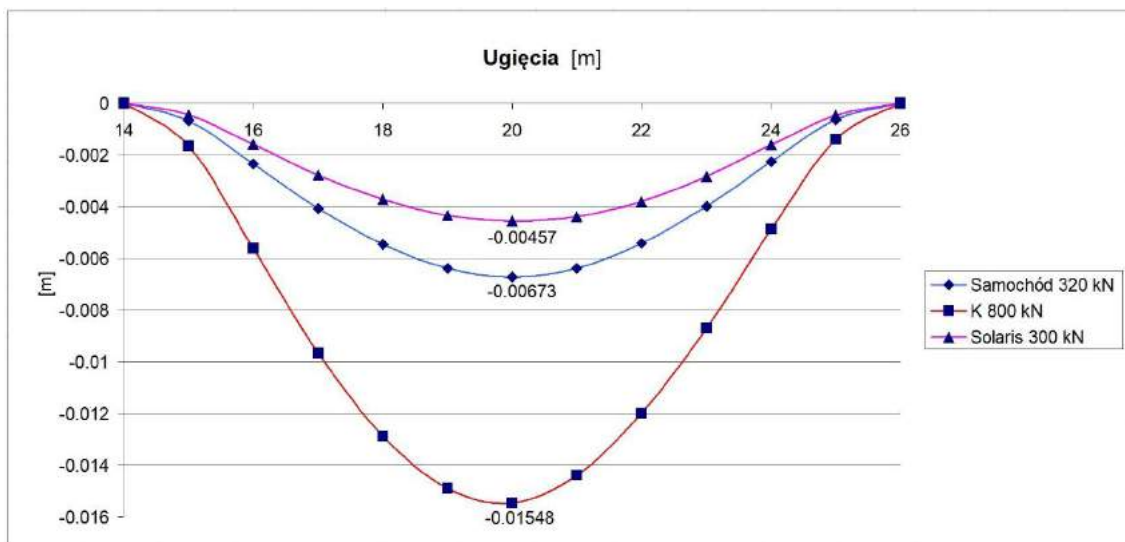
Rys. 4. Solaris – mapa ugięć



Rys. 5. Solaris – ugięcia belki skrajnej

### 9.5. Wnioski z analiz numerycznych

Na rysunku 6, poniżej, zestawiono rezultaty ugięć belek skrajnych od trzech samochodów.



Rys. 6. Zestawienie wyników ugięć od trzech różnych samochodów.

Samochód Solaris – 300 kN - jest najcięższym samochodem komunikacji miejskiej w Lublinie.

Ciągnik K, uwzględniony w projektowaniu mostu był i jest samochodem ponadnormatywnym, był w czasie projektowania obciążeniem wyjątkowym.

Samochód, wywrotka, jest przeciętnym samochodem ciężarowym o ciężarze 320 kN. Samochód o ciężarze 320 kN, w porównaniu do samochodu Solaris daje przeciążenie mierzone wartościami ugięć o około 39%. Jednocześnie, przy odniesieniu do ciągnika K (wg PN-66) bufor bezpieczeństwa wynosi ~230%.

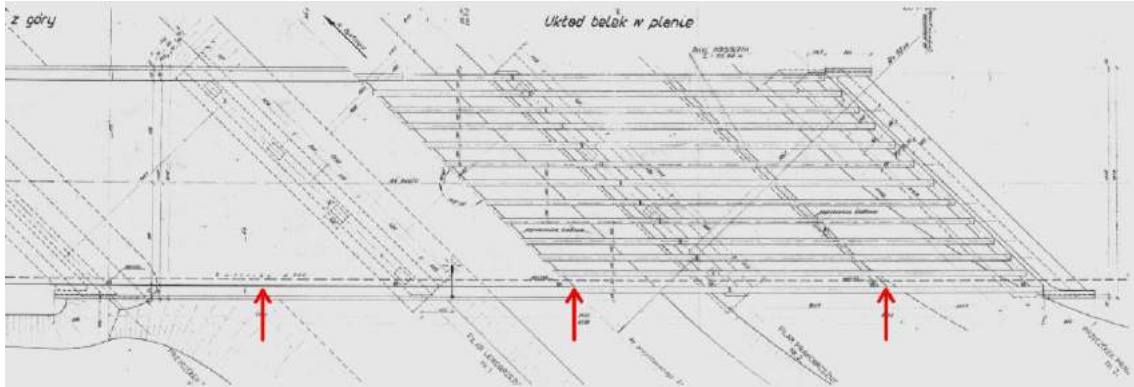
Niewątpliwym mankamentem przeprowadzonych analiz jest niemożność ilościowego uwzględnienia degradacji betonu i sprzężenia w belkach WBS.

**Konkludując, zdecydowano, że do próbnego obciążenia zostanie wykorzystany samochód czteroosiowy z tylnymi osiami bliźniaczymi (4+4+2+2 = 12 opon) o ciężarze całkowitym 320 kN, przy czym na każdą z tylnych dwóch osi przypada siła 100 kN. Samochód będzie przejeżdżał/stał przy krawężniku od strony GW.**



## 10. Miejsca pomiarów ugięć

Miejsca pomiarów ugięć wyznaczono w osiach symetrii belek skrajnych od strony GW. Na poniższym rysunku miejsca wskazano strzałkami.



Rys. 7. Miejsca pomiaru ugięć na trzech przęsłach mostu – w osiach belek skrajnych od GW

Osiadania podpór wyznaczono na górnej powierzchni betonowej ławy fundamentowej filarów.

## 11. Pomiar geometrii belek skrajnych od GW - odwrotne strzałki ugięcia belek

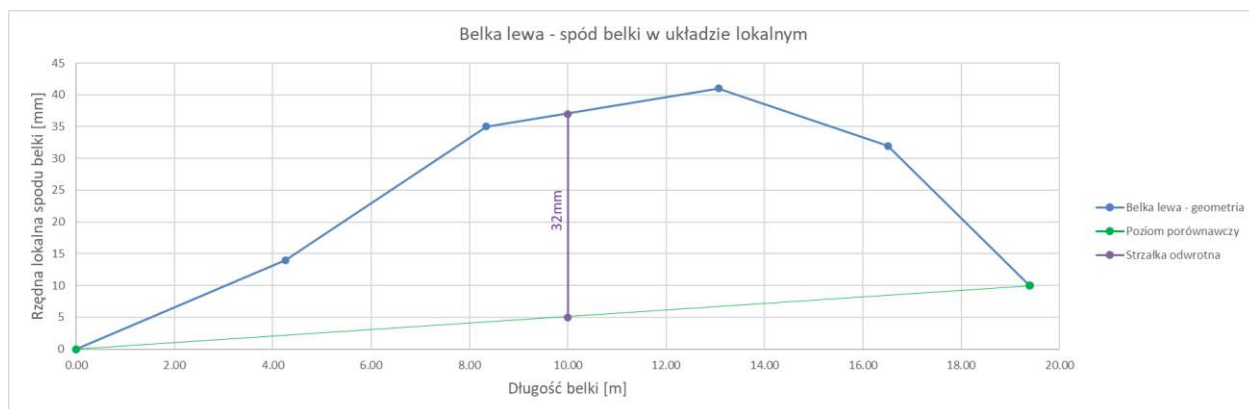
Uznano, że wstępne rozpoznanie sztywności belek skrajnych może być stwierdzone przez pomiar istniejących odwrotnych strzałek ugięcia.

Pomiary przeprowadzono tachymetrycznie za pomocą lasera oraz kontrolnie sprawdzone przez pomiar z użyciem lustra.

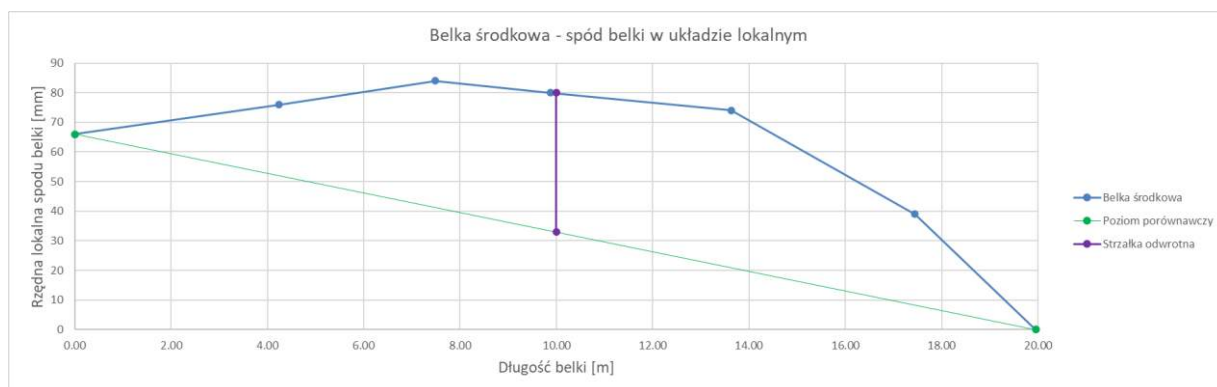
Wyniki przedstawiono w sposób graficzny poniżej.

### 11.1. Przęsło lewe





## 11.2. Przęsło środkowe



## 11.3. Przęsło prawe



#### 11.4. Wnioski do pomiarów geometrii belek skrajnych.

Tabela 2 – Wartości odwrotnych strzałek ugięcia [mm]

Belka lewa	Belka środkowa	Belka prawa
32 mm	47 mm	9 mm

Najniższa wartość odwrotnej strzałki ugięcia występuje na belce skrajnej od GW w prześle prawym. Można się spodziewać, że ta belka jest o najniższej sztywności na zginanie.

Dodatkowo, strefa belki przy podporze na filarze prawym jest poddana permanentnemu przepływu wód opadowych, co skutkuje:

- korozją zbrojenia sprężającego i zbrojenia zwykłego,
- rysami podłużnymi o długości ~1 m na spodzie belki,
- ocena stanu technicznego tego obszaru mieści się między stanem przed-awaryjnym i awaryjnym (1 ~ 0).

W tym obszarze funkcjonuje wspornikowe zamocowanie będące podstawą do montażu słupa lampy oświetlenia. Wpływ zamocowania lampy generującego lokalny złożony stan oddziaływań przestrzennych, w tym skręcanie, nie jest korzystny. Jest trudny do określenia.

## 12. Próbné obciążenie

### 12.1. Ogólne zasady prowadzenia badań próbných

Próbné obciążenie przeprowadzono przy wyłączeniu lewego pasa ruchu zabezpieczając miejsce pomiaru przez ustawienie oznakowania czasowego oraz pojazdy zabezpieczającego miejsce pomiaru. Podczas całości próbnego obciążenia było prowadzone ręczne sterowanie ruchem przez osoby uprawnione.

Do oświetlenia aparatury pomiarowej wykorzystano trzy lampy akumulatorowe LED o jasności 4000 lumenów każda.

### 12.2. Data pomiarów i warunki atmosferyczne

Obciążenie próbné przeprowadzono w dniu 29 listopada 2023 r. w godzinach od 20:15 do 00:30.

Temperatura powietrza od -6 do -7 °C, prędkość wiatru pod mostem w miejscach pomiarów ~4 m/s.

### 12.3. Miejsca pomiarów ugięć

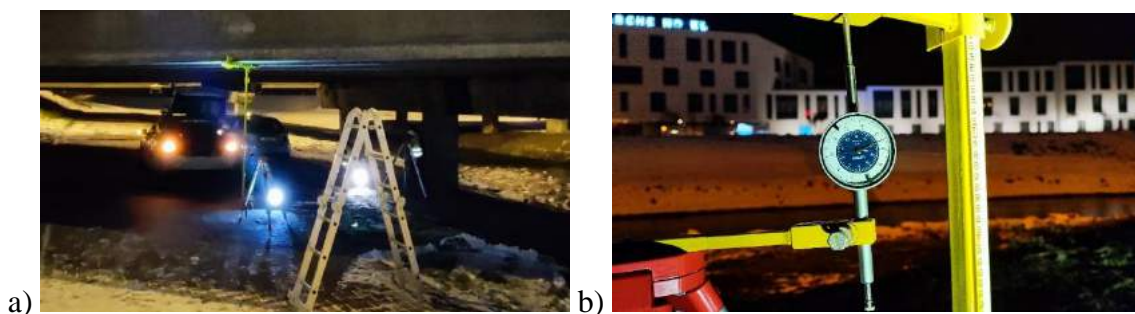
Miejsca pomiarów ugięć występują w osiach symetrii belek skrajnych od strony GW. Zgodnie z rysunkiem na który miejsca wskazano strzałkami.

Osiadania mierzono tachimetrycznie na górnej powierzchni betonowej ławy fundamentowej filarów.

### 12.4. Aparatura pomiarowa

Do pomiarów ugięć zastosowano następującą aparaturę:

- zegarowy miernik ugięć LIMIT Dial Indicator o dokładności 0.01 mm, przy czym przebieg wartości ugięć został zarejestrowany jako film; powstałe filmy utrwały w szczególności wjazd samochodu do pozycji obciążenia próbnego oraz zjazd samochodu,
- tachimetr elektroniczny Hi-Target ZTS-320R z dokładnością pomiaru 0.1 mm jako pomiar kontrolny,
- niwelator E 24 (NEDO) z dokładnością odczytu 0.1 mm.



Rys. 9. Pomiar ugięcia w przęśle lewym a) stanowisko pomiarowe b) odczyt z czujnika zegarowego

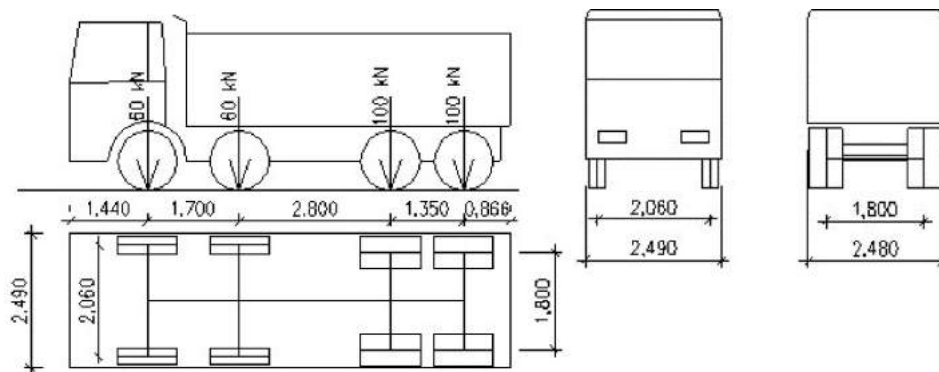


Rys. ?? . Pomiar ugięcia w przęśle środkowym - stanowisko pomiarowe

## 12.5. Pojazd pomiarowy

Czterosiowy samochód o ciężarze całkowitym 320 kN

Wymiary samochodu



Rys. ?. Schemat pojazdu obciążającego o ciężarze 320 kN

## 12.6. Realizacja próbnego obciążenia

### 12.6.1 Przebieg próbnego obciążenia

Wykonano pomiar przemieszczeń pionowych w środku rozpiętości przęsła na belkach skrajnych.

Przemieszczenia w określonych punktach odczytywano w czasie na podstawie serii pomiarów.

Dla belek: prawej oraz lewej dla głównego pomiaru wykorzystano czujnik zegarowy natomiast jako pomiar kontrolny użyto niwelacji precyzyjnej.

Dla belki środkowej dla głównego pomiaru użyto niwelacji precyzyjnej natomiast jako pomiar kontrolny użyto tachimetru laserowego.

Przykładowe zdjęcia odczytu na czujniku zegarowym.

t=00:00:00	U=0.00mm	t=00:00:10	U=0.82mm
------------	----------	------------	----------

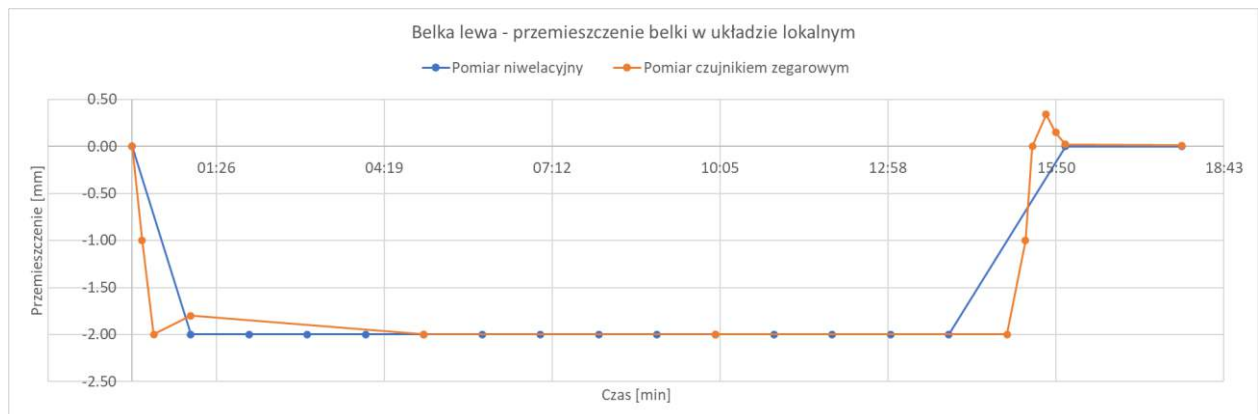


### 12.6.2 Pomiar ugięć statycznych

Pomiary ugięć statycznych wykonano dla pręseł: lewego oraz prawego za pomocą czujników zegarowych o dokładności 0.01 mm.

Najazd pojazdu próbnego dla przedmiotowego pomiaru odbywał się z prędkością średnią około 2 km/h

Belka lewa



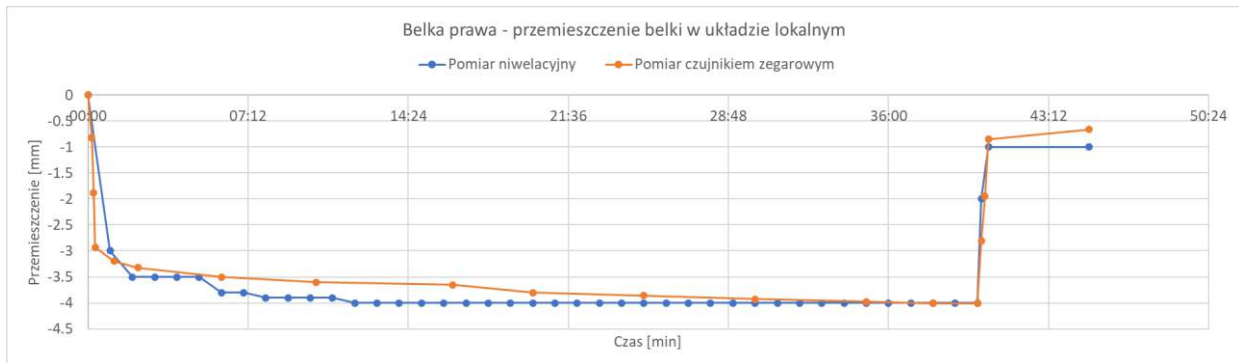
Dla pręśla lewego po zjechaniu pojazdu nastąpiła sprężysta odpowiedź konstrukcji; na wykresie widoczne jest także przejściowe sprężyste ugięcie odwrotne  $\sim (-0.45\text{mm})$ , (pomiar czujnikiem zegarowym) oraz powrót do stanu wyjściowego.

Belka środkowa



Dla przęsła środkowego po zjechaniu pojazdu nastąpił powrót do stanu wyjściowego.

### Belka prawa



Dla przęsła prawego po zjechaniu pojazdu nie nastąpił całkowity powrót do stanu wyjściowego (pomiar czujnikiem zegarowym), wystąpiły ugięcia trwałe.

5 minut po zjechaniu obciążenia przemieszczenie trwałe wynosiło -0.66 mm w odniesieniu punktu bazowego (zero umowne).

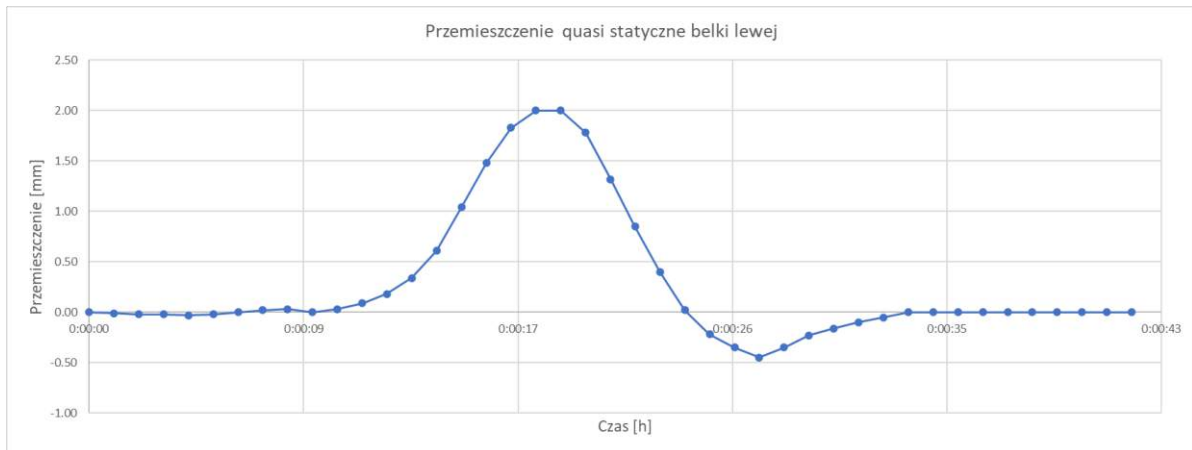
### 12.6.3 Pomiary ugięć quasi-statycznych

Pomiary ugięć quasi-statycznych wykonano dla przęseł: lewego oraz prawego za pomocą czujników zegarowych o dokładności 0.01 mm.

Przejazd pojazdem pomiarowym dla przedmiotowego pomiaru odbywał się z prędkością średnią około 5 km/h

### Przęsło lewe

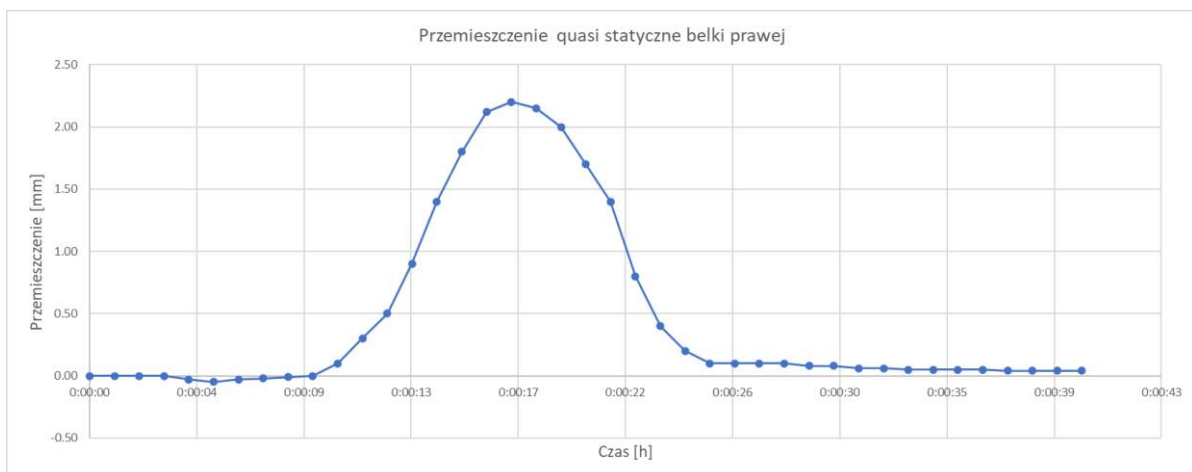
#### Wykres 1 - Przemieszczenie belki lewej



Dla przęsła lewego po zjechaniu pojazdu nastąpiła sprężysta odpowiedź konstrukcji na wykresie widoczna jako przemieszczenie odwrotne (-0.45mm) oraz powrót do stanu wyjściowego.

Przęsło prawe

Wykres 2 - Przemieszczenie belki prawej



Dla przęsła prawego po zjechaniu pojazdu nie nastąpił całkowity powrót do stanu wyjściowego, wystąpiły ugięcia trwałe.

#### 12.6.4 Pomiar osiadań podpór

Osiadania podpór - filary konstrukcji określono będą na podstawie niwelacji precyzyjnej, niwelatorem o dokładności 0,1 mm wykonując pomiar na górnej powierzchni łąwy fundamentowej filara.

Podczas próbnego obciążenia nie odnotowano przemieszczeń podpór .

#### 12.7. Wyniki próbnego obciążenia

W przypadku przęsła - lewego oraz nurtowego, wymuszone ugięcia stabilizowały się po ~5 minutach, a po zjeździe samochodu obciążającego następował sprężysty powrót do punktu bazowego (zero umowne).



W przypadku przęsła prawego wystąpiło podczas próbnego obciążenia pomierzonego niwelatorem trwałe ugięcie o wartości

$$u_{\text{trwałe}} = u_{\text{całkowite}} - u_{\text{sprężyste}} = 4 \text{ mm} - 3 \text{ mm} = 1 \text{ mm},$$

co stanowi ~25% ugięcia całkowitego.

Przy czym analogiczna miara ugięcia trwałego pomierzona czujnikiem zegarowym wyniosła 0.66 mm.

Nadmienia się, że podczas próbnego obciążenia przedmiotowego przęsła, po 36 minutach obciążania ugięcie nie było stabilne tj. dalej narastało z prędkością ~0.1 mm na 5 min.

Próbne obciążenie w zakresie ugięć sprężystych wykazało, iż belki: lewa oraz środkowa pracują w sposób prawidłowy, natomiast belka prawa wykazuje nieprawidłowości w swojej pracy co objawia się trwałym ugięciem czyli brakiem powrotu do stanu wyjściowego po zdjęciu obciążenia.

### **13. Badania materiałowe**

Zastosowano nomenklaturę nazewniczą:

- zamiast od napływu stosuje się od strony górnej wody – w skrócie od strony GW,
- przyjmując, że obserwator obserwuje most zgodnie ze zwrotem spadku wody w rzece pisze się:
  - przęsło prawe, przęsło środkowe (nurtowe), przęsło lewe,
  - przyczółek prawy, przyczółek lewy,
  - filar prawy, filar lewy.

Słupy w filarze prawym oznaczono numerami rosnącymi wraz z biegiem ciekłu w rzece: 1, 2, 3, 4.

Podobnie numerowano słupy w filarze lewym, jednakże tym razem zaczynając od numeru 5, zatem są to słupy: 5, 6 7 8.

Badano beton filarów z miejsc nieobjętych korozją, tzn. bez zacieków i spękań. Badane powierzchnie zostały przeszlifowane, usunięto około 1 mm powierzchni zewnętrznych.

#### **13.1. Badania sklerometryczne**

##### **13.1.1 Sklerometryczne obszary pomiarowe**

Zdjęcia obszarów 1, 2, 3, 4 dotyczą słupów filara prawego (FP), podczas gdy zdjęcia obszarów 5, 6, 7, 8 są na filarze lewym (FL).



### 13.1.2 Badania sklerometryczne betonu słupów w obu filarach

Istnieje korelacja między miarą twardości powierzchni betonu a wytrzymałością betonu na ściskanie. Twardość powierzchniową mierzono młotkiem Schmidta zachowując poziomy kierunek osi młotka. Znane są liczne krzywe korelacyjne. Korozja betonu występuje na skutek oddziaływań środowiskowych i jej rozwój następuje najczęściej w strefie otuliny zbrojenia. Dodatkowo prawidłowe badanie uwzględnia obszary niezdegradowanego betonu. Pominięto obszary skorodowane przez przeciekające szczeliny, w bezpośrednim sąsiedztwie wysoleń itp.

Nawet w prawidłowych obszarach badań może wystąpić duża zmienność wyników badań – wartości liczb odbicia – dlatego w zakresie minimum badanie sklerometryczne może być wykorzystywane od oceny jednorodności betonu, a miarą jednorodności lub niejednorodności może być dyspersji wyników. Do tego celu, najczęściej stosuje się współczynnik zmienności zdefiniowany relacją:

$$v = (\text{odchyl. standardowe}) / (\text{wartość średnia}).$$

W niniejszej ekspertyzie badania wykonano młotkiem *SilverSchmidt N nr #SH01-011-0238 (PC)*. Młotek jest mechanicznym aparatem wspomaganym oprogramowaniem umożliwiającym wybór opcji prowadzenia pomiarów liczb odbicia - Q. Wartości liczb odbicia są *zapamiętywane* automatycznie na karcie urządzenia. Obecnie jest to standardowe narzędzie badawcze.

Zapamiętane wyniki można analizować indywidualnie zdefiniowanym zestawem parametrów do analizy pozyskanych liczb odbicia. Parametrami są:

- miara statystyczna - wartość średnia *mean*, mediana *median*, wartość średnia z pominięciem wartości odstających *mean outlier*, nawiązanie do normy europejskiej *median EN* lub do normy amerykańskiej *mean ASTM*, lub do normy chińskiej *mean JGJ*,
- wybór krzywej korelacji spośród – *EU curve*, *China curve*, *Russian curve* lub *10-percentile curve*,
- opcje wytrzymałości na ściskanie - na walcach, na sześciangach, niestandardowy,
- wartość współczynnik karbonatyzacji – od 0.5 do 1.0,
- jednostka naprężenia - N/mm<sup>2</sup>, kg/cm<sup>2</sup>, PSI, MPa.

Mediana jest skojarzona z normą EN 12504 i wymaga min 9 uderzeń.

ASTM wymaga 10 uderzeń, z których obliczana jest średnia.

Wyznaczenie średniej lub mediany jest akceptowane jeśli więcej niż 20% wyników nie odbiega od średniej o więcej niż 6,5Q.

Metoda JGJ wymaga 16 uderzeń, przy czym 3 wartości górne i 3 wartości dolne są usuwane jako odstające a średnia jest liczona z pozostałych 10 wartości.

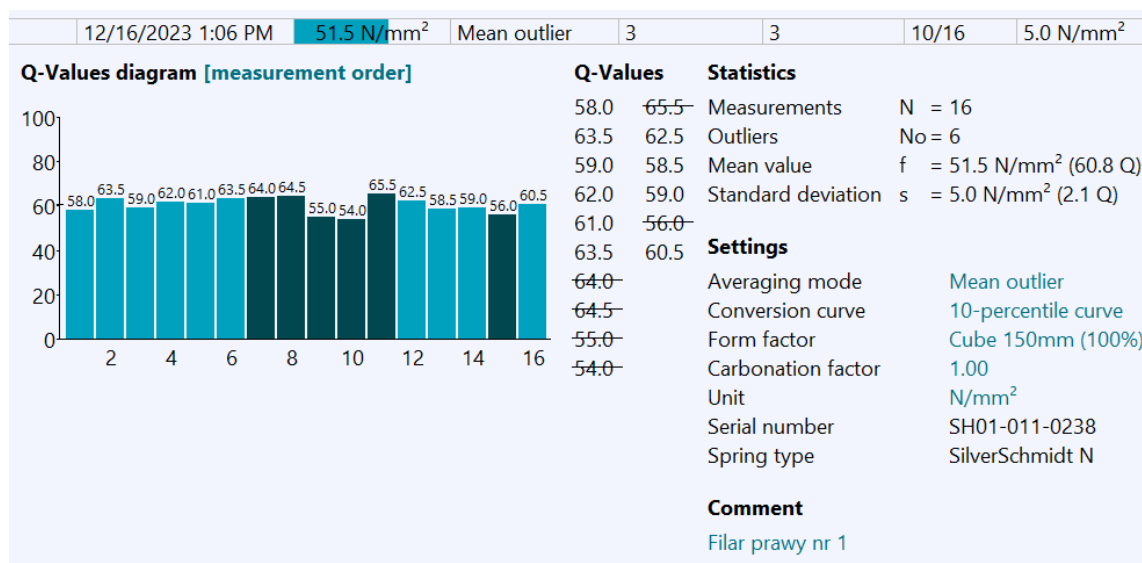
Wybrane opcje są automatycznie zapisywane w tablicy wyników.

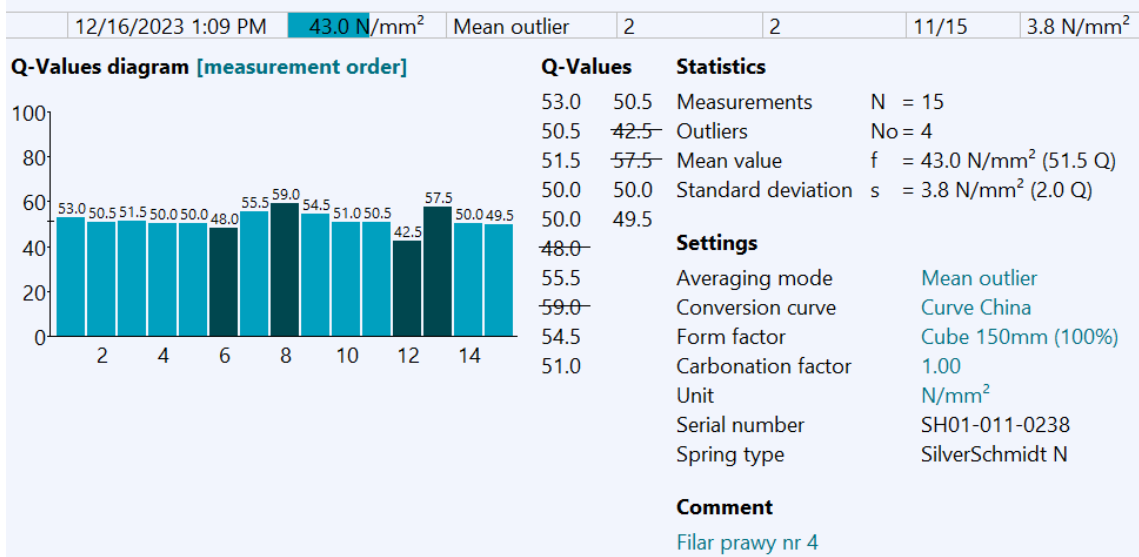
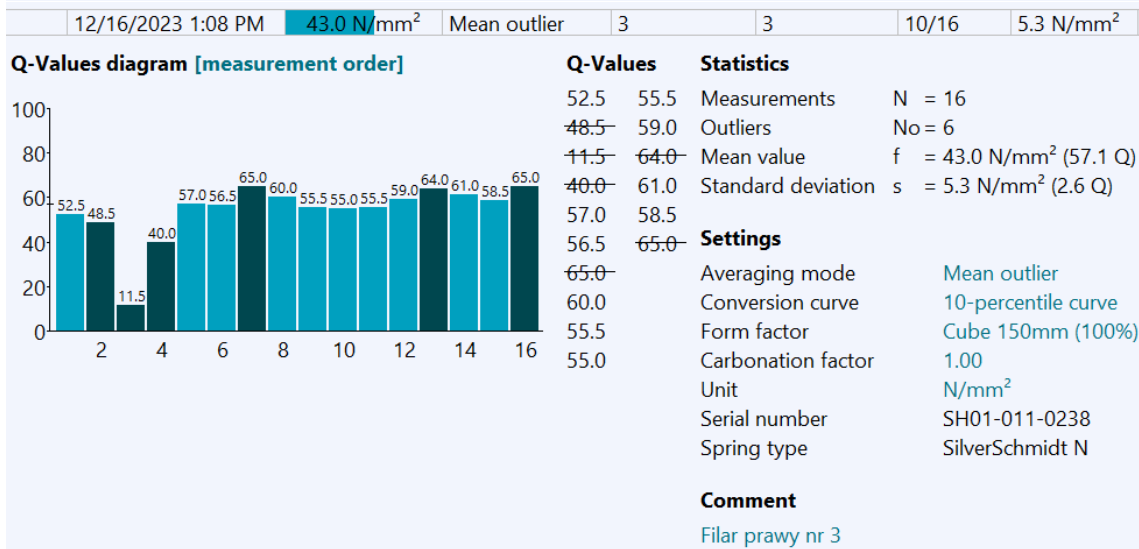
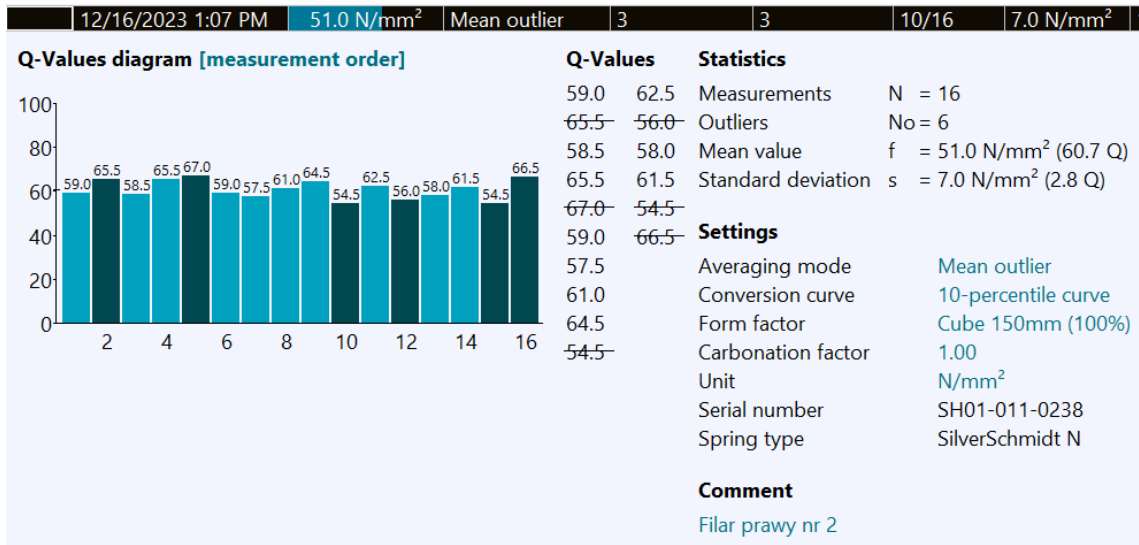
Dopuszczono możliwość indywidualnego wyboru, uznanego przez operatora za właściwy. Na tej zasadzie, zastosowano następujący wariant:

- podstawą jest wyznaczona wartość średnia z uwzględnieniem wartości odstających (*Mean Outlier*), z jednoczesnym wyznaczeniem, odchylenia standardowego (*s - standard deviation*).
- Jako krzywą konwersji (korelacji) wykorzystano krzywą 10-tego percentyla rozkładu normalnego Gaussa.

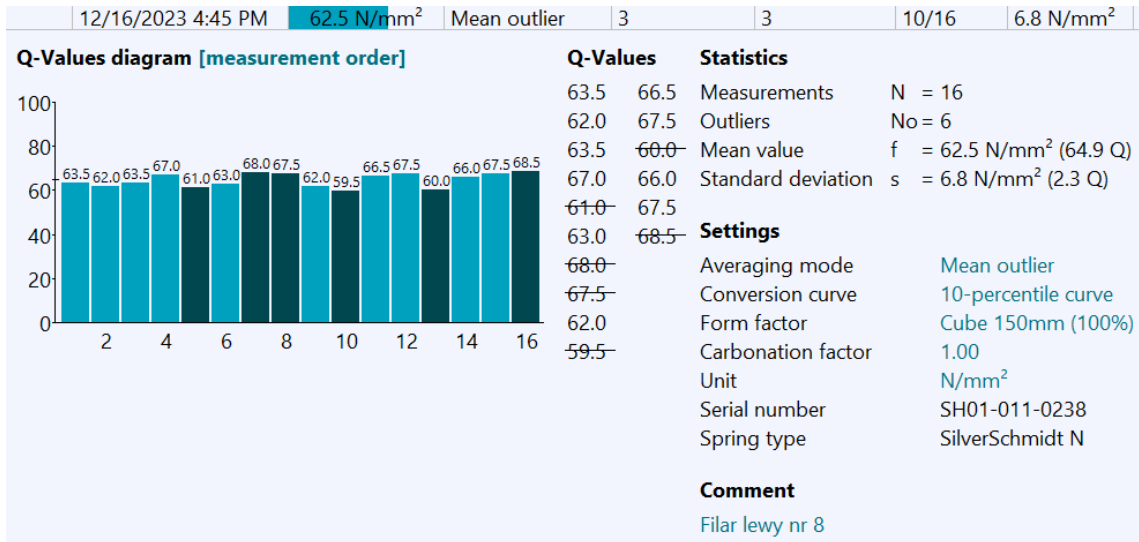
### 13.1.3 Rezultaty pomiarów liczb odbicia w ośmiu obszarach pomiarowych i ich rezultaty wytrzymałościowe

Nazwa obszaru pomiarowego jest wprowadzona w *Comment*.









### 13.1.4 Ocena uzyskanych wyników wytrzymałości na ściskanie

Zestawienie wyników wytrzymałości na ściskanie betonu zamieszczono w poniższej tabeli.

Nr	f [N/mm <sup>2</sup> ]	s [N/mm <sup>2</sup> ]	v [1]	v [%]
1	51.5	5.0	0.097	9.7
2	51.0	7.0	0.137	13.7
3	43.0	5.3	0.123	12.3
4	43.0	3.8	0.088	8.8
5	62.0	7.0	0.113	11.3
6	55.0	4.0	0.073	7.3
7	57.5	5.5	0.096	9.6
8	62.5	6.8	0.109	10.9
Wartości średnie				
	53.2	5.6	0.10	10.5

Na podstawie pracy - Biliszczuk J., et al., (1995), *Podrecznik inspektora mostowego Cz. II, PWr, Wrocław* – przy wartości współczynnika zmienności  $v \approx 0.1$  mówimy, że

**jednorodności betonu jest dostateczna.**

Wprowadźmy oszacowanie wytrzymałości na ściskanie betonu dwoma metodami:

- wg normy PN-EN 13791, stosując wzór

$$f_{1,1} = f_{sr} - 1.48 s = 53.2 - 1.48 \times 5.6 = 44.97 \text{ MPa,}$$

$$f_{1,2} = f_{min} + 4 = 43 + 4 = 47 \text{ MPa,}$$

- korzystając ze wzoru Gaussa z estymatorem 1.48 otrzymujemy

$$f_2 = f_{sr} \cdot (1 - 1.48 \times n) = 53,2 (1 - 1.48 \times 0,1) = 44.96 \text{ MPa.}$$

Zatem można przyjąć, że wytrzymałość na ściskanie badanego betonu wynosi

$f_c \approx 45$  MPa.

Zdjęcia sklerometrycznych obszarów pomiarowych zamieszczono w Dokumentacji fotograficznej, Zał. 3. Obszary pomiarowe sklerometrii pokrywają się z miejscami badań preparatem RainBow.

### 13.2. Test Rainbow na stopień pH betonu

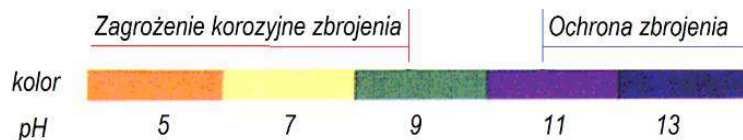
Wszystkie powierzchnie po przeszlifowaniu i po przemyciu czystą wodą poddano działaniu preparatu Rainbow. Rezultaty zamieszczono poniżej.



Rys. 4. Zestawienie pobranych rdzeni betonu poddanych działaniu preparatu RainBow

Skala zabarwień, odniesiona do skali kolorów na pojemniku, wskazuje na stopień pH, Rys. 5, przy czym przyjmuje się, że

- pH 11 –13, kolor fioletowy/niebieski – występuje ochrona zbrojenia,
- pH 11, kolor zielony - wartość graniczna,
- poniżej pH 9, kolor pomarańczowy/czerwony – zagrożenie korozyjne.



Rys. 5. RainBow test na zakres karbonatyzacji betonu mierzony wskaźnikiem pH

### Wniosek

W rozpatrywanym przypadku, Rys. 5, stwierdzamy, że beton pełni funkcje pasywujące słabo.

### 13.3. Badania chemiczne betonu na obecność szkodliwych soli i pH

#### Badania chemiczne betonu - pomiar stężenia szkodliwych dla betonu soli

##### 13.3.1 Metodyka badania

Celem badań chemicznych betonu było określenie zawartości chlorków i siarczanów w betonie oraz wartości pH betonu.

##### 13.3.2 Zakres opracowania

1. Badania na obecność zasolenia i pH betonu
2. Wnioski

##### 13.3.3 Badania zasolenia i pH

Zleceniodawca, dostarczył próbki do badań wraz z opisem miejsc pobrania do Laboratorium WBiA w dniu 12.12.2023 r. Materiałem do badań był pył betonowy, który pobrano metodą wiercenia z fragmentów betonu, które dostarczono do laboratorium (tablica 1).

Badania laboratoryjne przeprowadzono w dniach 15-19.12.2023 r.

Próbki betonu przed rozpoczęciem analizy chemicznej zostały wstępnie wysuszone do stanu powietrzno-suchego w temp. 100°C. Następnie, zostały rozdrobnione w młynie kulowym. Odpowiednie masy próbek przygotowano metodą kwatrowania (mieszanie i dzielenie próbki na cztery, odrzucanie trzech części cyklicznie do uzyskania pożądanej masy do oznaczenia). Suszenie próbek w temperaturze 100 °C do uzyskania stałej masy i ważenie próbek. Kolejny etap to wymywanie soli z materiału z użyciem mieszadeł magnetycznych, po nim nastąpiło sączenie próbek do uzyskania klarownego i bezbarwnego filtratu. Z każdej z próbek przygotowano przefiltrowane roztwory wyjściowe z użyciem wody destylowanej. Na wstępie sprawdzono pH roztworów.

Ocenę zawartości chlorków, siarczanów i azotanów przeprowadzono na podstawie analizy chemicznej filtratu uzyskanego z próbek betonu pobranych z elementów konstrukcji wiaduktu. Badania wykonano szybkimi testami analitycznymi Merck, które umożliwiają uzyskiwanie natychmiastowych i wiarygodnych wyników w szerokim zakresie zastosowań.

##### 13.3.4 Wyniki badań chemicznych

Tablica 1. Rezultaty badań chemicznych

PUNKT POMIAROWY	MIEJSCE POBORU	SIARCZAN Y [%]	AZOTAN Y [%]	CHLOR KI [%]	pH
I	FP oczep	0,80	0,16	0,67	6,0



2	FP oczep	0,90	0,18	1,31	7,5
3	FP słup nr 1	0,65	0,04	0,65	6,5
4	FL słup nr 5	0,75	0,19	0,66	7,0
5	FL oczep	0,50	0,05	0,33	6,0

Oznaczenia: FP – filar prawy, FL – filar lewy

Tablica 2. Interpretacja stężeń soli

<b>CHLORKI</b>	
<0,32 %	Beton zachował swe właściwości ochronne względem zbrojenia
0,32- 0,64 %	Słabe objawy korozji betonu, szczególnie w przypadku pogorszonej szczelności otuliny zbrojenia oraz cyklicznym zwilżaniu jej przez wody powierzchniowe i wysychaniu
>0,64 %	Istnieją warunki chlorkowej korozji stali zbrojeniowej
<b>SIARCZANY</b>	
<0,2 %	Brak objawów korozji siarczanowej, możliwość zanieczyszczenia związkami siarki wbudowanego kruszywa lub cementu
<0,4 %	Występuje korozja, wbudowane kruszywo lub cement zawiera domieszki siarczanów
>0,4%	Występują objawy korozji siarczanowej – niszczenie struktury warstw przypowierzchniowych betonu
<b>AZOTANY</b>	
<0,15 %	Brak objawów korozji związanej z azotanami
>0,15%	Sprzyjające warunki korozji związanej z azotanami
<b>Odczyn pH</b>	
> 9	Beton zachowuje właściwości pasywujące względem stali
< 9	Występuje proces utraty własności ochronnych betonu względem zbrojenia

### 13.3.5 Wnioski końcowe z analizy chemicznej

**Dopuszczalna zawartość chlorków** w betonie jest przekroczone w czterech z pięciu badanych próbek. Zbrojenie jest zagrożone korozją chlorkową w strefach 1, 2, 3, 4. Jedynie w obszarze pobrania próbki 5 można mówić o słabych objawach korozji betonu, ale ze względu na łatwość przemieszczenia się jonów chlorkowych w betonie może to szybko ulec zmianie.

**Dopuszczalna zawartość siarczanów** w betonie jest przekroczone we wszystkich pięciu badanych próbkach. W czterech próbkach, pobranych w strefach 1, 2, 3 i 4, uzyskane wartości wskazują na występowanie zaawansowanej korozji siarczanowej – niszczenie struktury warstw przypowierzchniowych betonu.

**Dopuszczalna zawartość azotanów** w betonie została przekroczone jest przekroczone w trzech próbkach w strefie pobranej z 1, 2, i 4. W pozostałych dwóch próbkach, pobranych ze strefy 3, 5, uzyskane wyniki dla jonów azotanowych są bezpieczne dla betonu.

**Wartości pH wskazują, że beton we wszystkich pięciu próbkach** pobranych w strefach 1, 2, 3, 4, 5 uległ karbonatyzacji i nastąpiła utrata właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia, zatem istnieje realne zagrożenie korozji stali zbrojeniowej.

### 13.4. Wnioski końcowe z analizy chemicznej

- Badano beton, który oceniany wzrokowo, był prawidłowy, tj. bez czynnych zacieków i rys. Nie oceniano betonu w strefie bezpośrednio przypowierzchniowej. Pobierano zwiercielinę z głębokości 2 do 3 cm, co daje informację o zdolnościach pasywacyjnych betonu w sąsiedztwie zbrojenia.
- Konstrukcje mostowe są stale ekspozowane na oddziaływania środowiskowe, stałe zawilgocenie, zmienne temperatury itp. Mówi się, że mosty są niszczone przede wszystkim przez wodę, która jest podciągana przez kapilary betonu ze środowiska, ale przede wszystkim przez słabe kwasy powstające podczas utrzymania zimowego nawierzchni mostu, latem przez kwaśne deszcze. W przypadku mostów betonowych, gdy taka woda przesącza się przez zużytą hydro-izolacją to zawarte w niej jony reagują z podstawowym tworzywem betonu tj. wodorotlenkiem wapnia tworząc związki rozpuszczalne w wodzie.
- Chemiczne neutralizowanie agresywnych jonów i uszczelnienie jest możliwe, jednakże jego trwałość i skuteczność jest związana z prawidłowo funkcjonującą hydro-izolacją, a przede wszystkim metody chemiczne są drogie, cokolwiek by to nie znaczyło.
- Najprostszą metodą spowalniającą agresję jonową jest blokada/ograniczenie napływu wód opadowych do betonu przez wykonanie szczelnej hydro-izolacji, połączone z reprofiliacją użytych fragmentów betonu.

## 14. Ocena stanu technicznego mostu

### 14.1. Zestawienie uszkodzeń obiektu wraz oceną stanu

*Tabela 3 - Tabela zestawcza uszkodzeń obiektu*

Lp.	Element	Kod rodzaju uszkodzenia								Ocena stanu
		UT	PT	WT						
1	Nasypy i skarpy	UT	PT	WT						3
2	Dojazdy w obrębie skrzydeł	PT								2
3	Nawierzchnia jezdni	NA	CA	KA	RA	DA	PA	UA	ZA	2
4	Nawierzchnia chodników, krawężniki	NA	RA	UB						2
5	Balustrady, bariery ochronne, osłony	NS	AS	KS						2
6	Belki podporęczowe, gzymsy	NB	OB	KB	UB	KS				2
7	Urządzenia odwadniające	KS	US	ZS	UM	ZM				1
8	Izolacja pomostu	CA	UA							0
9	Konstrukcja pomostu	CB	OB	KB	RB	AZ	KZ	ZB		2
10	Konstrukcja dźwigarów głównych	CB	OB	KB	RB	AZ	KZ	ZZ	ZB	2
11	Łożyska	NS	OS	AS	KS	PS	BS	US	ZS	1
12	Urządzenia dylatacyjne	CA	RA	DA	UA	ZA				0
13	Przyczółki	CB	OB	KB	RB	AZ	KZ	ZB		2
14	Filary	CB	OB	KB	RB	AZ	KZ	ZB	ZZ	1
15	Koryto rzeki, przestrzeń pod mostowa	UT	WT	DB	UB					3
16	Przeguby									
17	Konstrukcje oporowe, skrzydełka	CB	OB	KB	RB	AZ	KZ			3
18	Urządzenia ochrony środowiska									
19	Zakotwienia cięgien									
20	Cięgna									
21	Urządzenia obce	NS	KS							2
Ocena średnia obiektu:									1.76	
<b>OCENA CAŁEGO OBIEKTU:</b>									<b>1.50</b>	

Tabela 4 - Ocena stanu obiektu

pomostu	dźwigarów	podpór	średnia	całego obiektu
<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.76</b>	<b>1.50</b>

#### 14.2. Ocena stanu technicznego - podsumowanie

Na zły - niedostateczny stan techniczny mostu składa się kilka przyczyn. Do degradacji przyczyniło się bierne utrzymanie i błędy remontowe. Dysfunkcyjność hydroizolacji skutkowałą i skutkuje rozwojem korozji betonu i stali zbrojeniowej. Stan korozji filarów - wsporniki oczepów był tak zaawansowany, że podjęto roboty naprawcze tych elementów. Nie naprawiono hydroizolacji. Stan techniczny uległ dalszemu pogorszeniu przez ułożenie na istniejącej nawierzchni dodatkowej warstwy (warstw) betonu asfaltowego. Przy okazji zasłonięto wpusty do sączków odprowadzający wodę z mostu. Przy niewielkich spadkach poprzecznych i spadku podłużnym 0,3 % odprowadzenie wody z mostu jest niewystarczające. Sytuację komplikują dodatkowo nierówności nawierzchni powodujące zastoiska wody opadowej. Stan zawilgocenia jest permanentny a zacieki są czynne, co widać przez świeże nasieki soli wodorotlenku wapnia.

Największym zagrożeniem konstrukcji, w tym konstrukcji dźwigarów, jest korozja zbrojenia głównego oraz cięgien sprężających. W niektórych, nielicznych miejscach zbrojenie jest widoczne. Dominuje stan inicjacji korozji, który można rozpoznać poprzez zarysowania otuliny. Zarysowania są w różnym stanie rozwoju. Jednakże, w celach poznawczych tylko w jednym miejscu, na belce prawej, uderzając młotkiem o masie 300 g z łatwością osypano beton otuliny odspojony rozwijającą się korozją. Samoistne odłupywanie fragmentów otuliny występuje w przy grubości warstwy rdzy ~4 mm. Korozja zbrojenia najostrzej występuje w poprzecznicach. W jednym, dostępnym przypadku, strzemiona zbrojeniowe skorodowały w pełni, widać łuszczenie się prętów zbrojeniowych.

W ramach bieżącego utrzymania w roku 2020 zostało wykonane tymczasowe podparcie filara prawobrzeżnego oraz zostały wykonane roboty naprawcze powierzchni betonowych filara.

## **15. Wnioski końcowe i uwagi szczegółowe**

### **15.1. Wnioski końcowe**

Uznaje się, że wyniki badań są dostateczne, ale pozytywne.

W konsekwencji, można dopuścić warunkowo ruch autobusów miejskich po badanym moście (pas ruchu skrajny od strony GW).

Warunkiem jest prowadzenie przeglądu całościowego obiektu w formie przeglądu podstawowego nie rzadziej niż co 3 miesiące oraz w przypadku przęsła prawego (w odniesieniu do napływu) prowadzenia systematycznego (raz na miesiąc) pomiaru geodezyjnego ugięcia belki skrajnej od GW.

### **15.2. Uwagi szczegółowe i komentarze**

W przypadku przęsła - lewego oraz nurtowego, wymuszone ugięcia stabilizowały się po ~5 minutach, a po zjeździe samochodu obciążającego następował sprężysty powrót do punktu bazowego (zero umowne).

W przypadku przęsła prawego wystąpiło podczas próbnego obciążenia pomierzonego niwelatorem trwałe ugięcie o wartości

$$U_{trwałe} = U_{całkowite} - U_{sprężyste} = 4 \text{ mm} - 3 \text{ mm} = 1 \text{ mm},$$

co stanowi ~25% ugięcia całkowitego.

Przy czym analogiczna miara ugięcia trwałego pomierzona czujnikiem zegarowym wyniosła 0.66 mm.

Nadmienia się, że podczas próbnego obciążenia przedmiotowego przęsła, po 36 minutach obciążania ugięcie nie było stabilne tj. dalej narastało z prędkością ~0.1 mm na 5 min.

W przypadku przęsła - lewego oraz nurtowego, wymuszone ugięcia stabilizowały się po ~5 minutach, a po zjeździe samochodu obciążającego następował sprężysty powrót do punktu bazowego (zero umowne).

### **15.3. Zalecenia.**

W odniesieniu do wyników badań oraz obliczeń objętych przedmiotową ekspertyzą w celu utrzymania ruchu autobusów na pasie skrajnym mostu zaleca się

- wykonywanie monitoringu ugięć belki skrajnej przęsła prawego w odstępach miesięcznych,
- wykonywanie przeglądu całościowego obiektu w formie przeglądu podstawowego nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- przebudowę mostu do końca 2024 roku,
- utrzymanie istniejącego ograniczenia tonażowego 10 T,
- utrzymanie istniejącego ograniczenia skrajni poziomej na moście – wyłączony skrajny prawy pas od strony dolnej wody,
- utrzymanie istniejącego ograniczenia prędkości ruchu 30 km/h,
- wyrównanie nierówności nawierzchni poprzez frezowanie oraz uzupełnienie ubytków.

## **16. Monitoring konstrukcji ustroju niosącego – zalecenia.**

Monitoring ugięć powinien być wykonywany przez osobę posiadającą uprawnienia do sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w specjalności mostowej.

Monitoring powinien być przeprowadzany w odstępach miesięcznych do czasu przebudowy mostu.

Zakres monitoringu powinien obejmować:

- przygotowanie projektu monitoringu ugięć,
- przygotowanie i oznakowanie miejsc pomiarowych (min. 5 punktów),
- osadzenie reperu roboczego na filarze, do którego będą nawiązywały pomiary przemieszczeń belki,
- wykonywanie pomiarów niwelacyjnych precyzyjnych w miejscach oznaczonych zgodnie z projektem monitoringu ugięć,
- przegląd wizualny belki podlegającej monitoringowi wraz z łożyskowaniem,
- przygotowanie raportu z pomiarów oraz przekazywanie go do zarządcy obiektu.

### **UWAGA:**

**W przypadku pomierzenia ugięcia trwałego belki większego niż 4 mm w odniesieniu do pomiaru referencyjnego, przedmiotowe pasmo ruchu należy natychmiast zamknąć dla ruchu pojazdów i ograniczyć skrajnie poziomą na moście do dwóch pasów ruchu środkowych.**

## **17. Podpisy i pieczęcie**

*Kierownik zespołu:*

*Opracowanie merytoryczne:*

## **18. Uprawnienia**

## 18.1. Uprawnienia Krzysztofa Gnypa



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 10 grudnia 2008 r.

LOIIB.OKK.7131/48 – 7132/ 180 /08

### 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, art. 14 ust. 1 pkt. 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm./, § 12 § 19 ust. 1 i 2 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 / oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Krzysztof GNYP**

magister inżynier

urodzony dnia 5 stycznia 1977 r. w Biłgoraju

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0156/PWOM/08**

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

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107, § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji

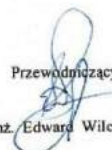
### POUCZENIE

- 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.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
  
mgr inż. Jerzy Kasperek

Członek  
  
dr inż. Wiesław Nurek

Przewodniczący  
  
mgr inż. Edward Wilczopolski

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Gnyp  
Skrzynice Kolonia 45B,  
23-114 Jabłonna
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a.



- 2 -

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

**Pan Krzysztof GNYP**

Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane oraz § 15 i § 19 ust. 1 i 2 Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

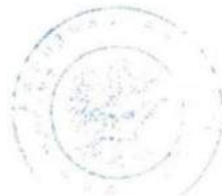
- a/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno- budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - b/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi
  - c/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - d/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - e/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- bez ograniczeń**

- II. Na mocy § 15, § 19 ust. 1 i 2 i ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, uprawnienia w specjalności mostowej bez ograniczeń uprawniają do: projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak:

- 1/ drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
- 2/ 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,
- 3/ do obliczania światła mostów i przepustów.
- 4/ do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK

mgr inż. Edward Wilczopolski







**GŁÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DOA/INN/600/985/09  
EKL

Warszawa, 2009-02-24

**DECYZJA**

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**KRZYSZTOF GNYP**  
magister inżynier

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 10.12.2008 r., znak LOIIB.OKK.7131/48-7132/180/08

uprawnienia budowlane numer ewidencyjny LUB/0156/PWOM/08

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności mostowej

obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
pod pozycją 1031/09/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

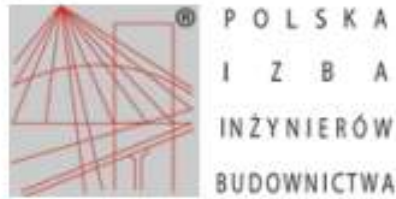
Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

**Otrzymują:**

1. Pan Krzysztof Gnyp  
Skrzynice Kolonia 45B  
23-114 Jabłonna
2. Lubelska Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa



z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DYREKTOR DEPARTAMENTU OBEZPIECZENIA ADMINISTRACJI  
ARCHITEKTONICZNEGO BUDOWLANEJ  
*Barbara Łasińska*  
Barbara Łasińska



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-GHJ-5IJ-1FX \*

Pan Krzysztof Gnyp o numerze ewidencyjnym LUB/BM/0320/09  
adres zamieszkania ul. Skrzynice-Kolonia 45b, 23-114 Jabłonna  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-12-01 do 2024-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-18 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.C.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

## **18.2. Uprawnienia Sławomira Karasia**

Lubelski Urząd Wojewódzki  
w Lublinie

Lublin, dnia 20 grudnia 2001 r.

Znak: ABU.OU.7342/105/2001

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt. 1, ust. 2 i 4, art. 14 ust. 1 pkt. 2, ust. 3 pkt. 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane /tekst jednolity w Dz.U.00.106.1126 / oraz § 3 ust. 1 i § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.95.8.38 /, w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA /tekst jednolity w Dz.U.00.98.1071 z późn. zmianami/ - po rozpatrzeniu wniosku **Pana Sławomira Wojciecha Karasia** z dnia 26.04.1999 r., wobec złożenia egzaminu z wynikiem pozytywnym-

**Pan Sławomir Wojciech KARAS**  
magister inżynier budownictwa  
ur. dnia 18 listopada 1954 r. w Warszawie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewid. 511/Lb/2001**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

### Uzasadnienie

Przeprowadzone postępowanie administracyjne wykazało, że **Pan Sławomir Wojciech Karas**:

1. Spełnił warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych i wykazał wymaganą ustawą praktykę zawodową;
2. Złożył egzamin z wynikiem pozytywnym.

Wobec powyższego, decyzją niniejszą postanowiono jak na wstępie.

Od decyzji niniejszej służy wniesienie odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, za pośrednictwem Wojewody Lubelskiego w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Sławomir Wojciech Karas  
ul. E. Plater 28/1  
20-814 Lublin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. aa



Z up. Wojewody Lubelskiego  
*mgr inż. arch. Olgierd Olszewski*  
Dyrektor  
Wydziału Architektury Budownictwa i Urbanistyki



**GŁÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2012-07-16

DSW/ORZ/601/3106/12  
AMR

**DECYZJA**

Na podstawie art. 15 ust. 4 i art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

**SŁAWOMIR KARAS**

**doktor nauk technicznych**

**magister inżynier budownictwa**

ustanowiony na mocy decyzji

wydanej przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa  
w dniu 17.05.2012 r., Nr RZE/X/0014/12, znak sprawy: KK-0056-0014/12

Rzeczoznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie

w zakresie mostów

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU RZECZOZNAWCÓW BUDOWLANYCH  
pod pozycją 20/12/R/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.

Strona może wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Ostateczna decyzja o wpisie do centralnego rejestru, o którym mowa w art. 88a ust 1 pkt 3 lit. b, stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego. Ponadto z uwagi, iż niniejsza decyzja uwzględnia w całości żądanie strony, na podstawie art. 130 § 4 Kpa, podlega wykonaniu przed upływem terminu do wystąpienia strony z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.



z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DYREKTOR DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSKÓW

*Anna Januszevska*

Otrzymują:

1. Pan Sławomir Karas  
ul. E. Plater 28/1  
20-814 Lublin
2. Polska Izba IB
3. aa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
LUB-68E-4PX-2B3 \*

Pan Sławomir Wojciech Karaś o numerze ewidencyjnym LUB/BM/0320/04

adres zamieszkania ul. E. Piater 28/1, 20-814 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-06-01 do 2024-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-05-29 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.:

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pitb.org.pl](http://www.pitb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## **19. Złączniki**

Załącznik 1 - Dokumentacja fotograficzna obiektu

Załącznik 2 - Dokumentacja fotograficzna uszkodzeń

Załącznik 3 - Test Rainbow

Załącznik 4 - Próbne obciążenie - belka lewa

Załącznik 5 - Próbne obciążenie - belka prawa

## Załącznik 1 do EKSPERTYZY TECHNICZNEJ

Numer ewidencyjny obiektu: <b>JNI 31000250</b>	<b>DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA OBIEKTU</b> z dnia 2023-11-09	Karta nr 1.1
---	--	--------------



Fot. 1. Widok mostu od strony górnej wody



Fot. 2. Widok mostu od strony górnej wody





Fot. 3. Widok mostu od strony dolnej wody



Fot. 4. Widok mostu od strony dolnej wody



Fot. 5. Widok na most od strony Al. Solidarności



Fot. 6. Widok mostu od strony ul. Fabrycznej



Fot. 7. Widok na podporę P1.



Fot. 8. Widok na podporę P2 od strony podpory P1.



Fot. 9. Widok na podporę P2 od strony podpory P3.



Fot. 10. Widok na podporę P3 od strony podpory P2.



Fot. 11. Widok na podporę P3 od strony podpory P4.



Fot. 12. Widok na podporę P4.

## Załącznik 1 do EKSPERTYZY TECHNICZNEJ

Numer ewidencyjny obiektu: <b>JNI 31000250</b>	<b>DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA USZKODZEŃ</b> z dnia 2023-11-15	Karta nr 2.1
---	--	--------------



Fot. 1. Uszkodzenia podpory P1. Na ścianie czołowej widoczne rysy pionowe. Na ścianie zapleczej, ławie podłożyskowej i ścianie czołowej osady i przebarwienia betonu w wyniku przecieków przez dylatację. Lokalna korozja betonu i zbrojenia w ścianie czołowej



Fot. 2. Widok na rysy pionowe. Miejsca pomiarowe nr 1,2,3.



Fot. 3. Widok na rysy pionowe. Miejsca pomiarowe nr 4,5.



Fot. 4. Miejsce pomiarowe nr 1 na podporze P1. Pomierzona rysa 0,8 mm.



Fot. 5. Miejsce pomiarowe nr 2 na podporze P1. Pomierzona rysa 1,1 mm.



Fot. 6. Miejsce pomiarowe nr 3 na podporze P1. Pomierzona rysa 0,4 mm.





Fot. 7. Miejsce pomiarowe nr 4 na podporze P1. Pomierzona rysa 1,0 mm.



Fot. 8. Miejsce pomiarowe nr 5 na podporze P1. Pomierzona rysa 0,7 mm.



Fot. 9. Widok na stan ławy podłożyskowej. Ława podłożyskowa zanieczyszczona, widoczne zacieki na ścianie zapleczej, lokalna korozja zbrojenia.



Fot. 10. Podpora P1 od strony DW. Zarysowania ukośne, przecieki, wykwyty i korozja biologiczna w narożu ściany czołowej od strony DW. Intensywna korozja betonu i punktowa korozja zbrojenia. Zawilgocenia, wykwyty na ścianie zapleczej. Intensywna korozja łożyska wałkowego.



Fot. 11. Podpora P1 od strony GW. Zawilgocenia i wykwyty na ścianie zapleczej. Intensywna korozja łożyska wałkowego. Korozja zbrojenia w dźwigarze skrajnym.



Fot. 12. Podpora P1 od strony GW. Intensywna korozja łożyska wałkowego. Korozja zbrojenia w dźwigarze skrajnym.



Fot. 13. Podpora P2. Intensywne przecieki na oczepie, spowodowane przeciekami przez dylatacje. Korozja betonu, ubytki w otulinie. Punktowa korozja zbrojenia oczepu.



Fot. 14. Podpora P2. Belki skrajne od strony DW nad podporą P-2. Przecieki, wykwyty i korozja betonu w belkach i płycie pomostu, spowodowane przeciekami przez dylatację. Odspojenia i ubytki betonu w belkach. Korozja zbrojenia sprężającego dźwigarów.



Fot. 15. Podpora P2 wspornik oczepu od strony GW - zacieki z dylatacji powodujące intensywną korozję betonu, jego odpryski w oczepie i słupie.



Fot. 16. Podpora P2 słup skrajny od strony DW - spękania i odpryski otuliny spowodowana intensywną korozją zbrojenia głównego i strzemion.



Fot. 17. Miejsce pomiarowe podpora P3. Pomierzona rysa 0,8 mm.



Fot. 18. Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 19. Miejsce pomiarowe podpora P3 (fot.18). Pomierzona rysa 1,8 mm.



Fot. 20. Miejsce pomiarowe podpora P3. Pomierzona rysa 1,0 mm.



Fot. 21. Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 22. Pomierzona rysa 0,4 mm.





Fot. 23. . Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 24. Pomierzona rysa 1,8 mm.



Fot. 25. Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 26. Pomierzona rysa 0,9 mm.



Fot. 27. Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 28. Pomierzona rysa 0,8 mm.



Fot. 29. Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 30. Pomierzona rysa 1,75 mm.



Fot. 31. Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 32. Pomierzona rysa 0,7 mm.



Fot. 33. Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 34. Pomierzona rysa 2,4 mm.



Fot. 35. Miejsce pomiarowe podpora P3.



Fot. 36. Pomierzona rysa 0,4 mm.



Fot. 37. Podpora P3. Belki od strony dolnej wody



Fot. 38. Podpora P3. Belki od strony górnej wody





Fot. 39 Podpora P3. Belki od strony górnej wody



Fot. 40. Podpora P3. Uszkodzenie belki prawej od strony górnej wody



Fot. 41. Podpora P3. Uszkodzenie belki prawej od strony górnej wody - strefa podparcia



Fot. 42. Podpora P3. Podparcie belki środkowej od strony górnej wody



Fot. 43. Miejsce pomiarowe nr 1 na podporze P4.



Fot. 44. Pomierzona rysa 0,9 mm.



Fot. 45. Miejsce pomiarowe nr 2 na podporze P4.



Fot. 46. Pomierzona rysa .. mm.



Fot. 47. Miejsce pomiarowe nr 3 na podporze P4.



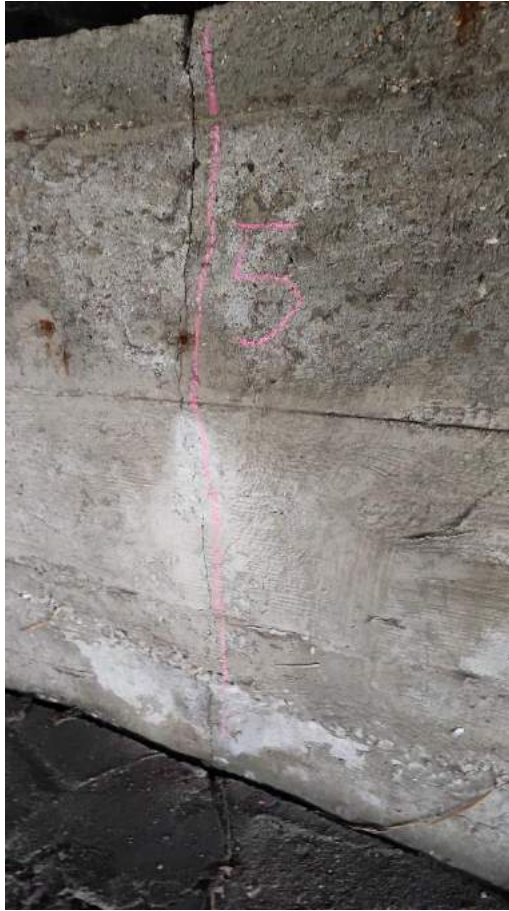
Fot. 48. ....



Fot. 49. Miejsce pomiarowe nr 4 na podporze P4.



Fot. 50. ....



Fot. 51. Miejsce pomiarowe nr 5 na podporze P4.



Fot. 52. ...



Fot. 53. Miejsce pomiarowe nr 6 na podporze P4. Pomierzona rysa 0,2 mm.



Fot. 54. Miejsce pomiarowe nr 7 na podporze P4. Pomierzona rysa 0,3 mm.





Fot. 55. Miejsce pomiarowe nr 8 na podporze P4.



Fot. 56. Pomierzona rysa 0,1 mm.



Fot. 57. Miejsce pomiarowe nr 9 na podporze P4. Pomierzona rysa 0,5 mm.



Fot. 58. Widok na podporę P4. Na ścianie czołowej i zapleczej osady i wykwity w wyniku przecieków dylatacji. Lokalna korozja betonu i zbrojenia w ścinie czołowej.



Fot. 59. Podpora P4, widok od strony GW. Zawilgocenia, zacieki i wykwity betonu ścianki czołowej i zapleczej, spowodowane przeciekami przez dylatacje. Korozja betonu i punktowa korozja stali zbrojeniowej w dźwigarach głównych.



Fot. 60. Podpora P4, widok od strony DW. Zawilgocenia, zacieki i wykwity betonu ścianki czołowej i zapleczej, spowodowane przeciekami przez dylatacje. Korozja betonu i punktowa korozja stali zbrojeniowej w dźwigarach głównych.



Fot. 61. Widok przęsła 1, w kierunku podpory P1. Na płycie i dźwigarach widoczne przecieki i wykwyty solne. Punktowa korozja zbrojenia w dźwigarach.



Fot. 62. Widok przęsła 1, w kierunku podpory P1. Na płycie i dźwigarach widoczne przecieki i wykwyty solne. Punktowa korozja zbrojenia w dźwigarach.



Fot. 63. Przecieki przez płytę pomostu powodujące wykwyty a) na płycie pomostu przy dźwigarze skrajnym nr 1. Intensywna korozja i niedrożność rury wpustowej..



Fot. 64. Przęsło nr 1 wykwyty na skrajnym dźwigarze prawym.



Fot. 65. Przęsło nr 1 belka w środku przęsła, skorodowane zbrojenie sprężające, ubytki w przekroju zbrojenie wynoszą 100% ..



Fot. 66. Przęsło nr 1 belka w środku przęsła, ubytki betonu w belce, widoczne kruszywo betonu, odsłonięte skorodowane zbrojenie belki.



Fot. 67. Przęsło nr 1, belka skrajna od strony DW. Ubytki w otulinie zbrojenia, skorodowane i rozwarstwione zbrojenie sprężające. Ubytki w przekroju belki. Zacieki i wykwyty na belce. Intensywna korozja łożyska wałkowego.



Fot. 68. Przęsło nr 1, belka skrajna od strony DW. Ubytki w otulinie zbrojenia, skorodowane i rozwarstwione zbrojenie sprężające. Ubytki w przekroju belki. Zacieki i wykwyty na belce. Intensywna korozja łożyska wałkowego.



Fot. 69. Przęsło nr 2. Widoczne przebarwienia i wykwyty na powierzchni płyty, świadczące o przeciekach. Stan dźwigarów nie budzi większych zastrzeżeń, wpływa jedynie niekorzystnie na wrażenia estetyczne przez osiedlenie się tam ptactwa.



Fot. 70. Przęsło nr 2, belka druga nad podporą P2. Odspojenia otuliny na długości ok. 1m. Przebarwienia, zacieki i wykwyty w wyniku przecieków przez dylatacje. Lokalna korozja zbrojenia belek.





Fot. 71. Belka skrajna od strony GW, nad podporą P-3. Na belkach korozja betonu, przecieki i wykwit na płycie pomostu. Korozja zbrojenia pomostu oraz zbrojenia sprężającego belek. Niewłaściwie ułożone, skorodowane łożyska wałkowe.



Fot. 72. Belka skrajna od strony DW, nad podporą P-3. Na obydwu belkach korozja betonu, przecieki i wykwit na płycie pomostu. Korozja zbrojenia pomostu oraz zbrojenia sprężającego belek.



Fot. 73. Przęsło nr 3. Widoczne przebarwienia i wykwyty na powierzchni płyty, świadczące o przeciekach. Stan dźwigarów nie budzi większych zastrzeżeń.



Fot. 74. Przęsło nr 3, belka skrajna od strony GW. Widoczne ubytki w otulinie zbrojenia belki oraz jej spękania. Skorodowane odsłonięte zbrojenie belki. Wykwity na belce spowodowane przeciekami.



Fot. 75. Przęsło nr 3, belka skrajna od strony GW. Uszkodzone elementy odwodnienia, skorodowana dziurawa rura wpustowa. Odspojenia otuliny i korozja zbrojenia w miejscu wyprowadzenia rury.



Fot. 76. Słup trakcji trolejbusowej zamocowany do belki skrajnej od strony DW. Korozja zamocowania słupa.



Fot. 77. Dojazd od str. Al. Solidarności, dylatacja nad podporą P1. Zaniżenie nawierzchni dojazdu o ok. 4 cm względem nawierzchni na moście. Deformacje podłużne i poprzeczne, spękania nawierzchni na dojeździe i na moście. Spękania i ubytki nawierzchni w obrębie dylatacji.



Fot. 78. Dylatacja nad podporą P3. Koleiny i lokalne deformacje o głębokości do ok. 5 cm oraz spękania siatkowe nawierzchni jezdni. Spękania wzdłuż dylatacji.



Fot. 79. Dylatacja nad podporą P2. Niewielkie spękania w obrębie dylatacji. Niewielkie koleiny i deformacje nawierzchni.



Fot. 80. Dylatacja nad podporą P4. Spękania w obrębie dylatacji. Niewielkie koleiny i deformacje nawierzchni.



Fot. 81. Widok wzdłuż prawostronnej opaski. Ubytki, zniżenie i przerwana ciągłość krawężnika. Ubytki w nawierzchni opaski, odsłonięte urządzenia obce. Zanieczyszczenia pasa ruchu. Korozja balustrady, występująca na całej długości mostu.



Fot. 82. Widok wzdłuż lewostronnej opaski. Przerwana ciągłość krawężnika. Korozja balustrady, występująca na całej długości.

### Załącznik 3 do EKSPERTYZY TECHNICZNEJ

Numer ewidencyjny obiektu: <b>JNI 31000250</b>	<b>DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA – TEST RAINBOW</b> z dnia 2023-12-16	Karta nr 3.1
---	---	--------------



Fot. 1. Miejsce pomiarowe nr 1. Efekty kolorystyczne oddziaływania Rainbow - pH 11 –13, kolor fioletowy/niebieski - ochrona zbrojenia; pH 11, kolor zielony - wartość graniczna.



Fot. 2. Miejsce pomiarowe nr 2. Efekty kolorystyczne oddziaływania Rainbow - pH 11, kolor zielony - wartość graniczna, poniżej pH 9, kolor pomarańczowy/czerwony – zagrożenie korozyjne.



Fot. 3. Miejsce pomiarowe nr 3. Efekty kolorystyczne oddziaływania Rainbow - pH 11 –13, kolor fioletowy/niebieski - ochrona zbrojenia; pH 11, kolor zielony - wartość graniczna.



Fot. 4. Miejsce pomiarowe nr 4. Efekty kolorystyczne oddziaływania Rainbow - pH 11 –13, kolor fioletowy/niebieski - ochrona zbrojenia; pH 11, kolor zielony - wartość graniczna.



z dnia 2023-12-16



Fot. 1. Miejsce pomiarowe nr 5. Efekty kolorystyczne oddziaływania Rainbow - pH 11 –13, kolor fioletowy/niebieski - ochrona zbrojenia; pH 11, kolor zielony - wartość graniczna.



Fot. 3. Miejsce pomiarowe nr 6. Efekty kolorystyczne oddziaływania Rainbow - pH 11 –13, kolor fioletowy/niebieski - ochrona zbrojenia; pH 11, kolor zielony - wartość graniczna.







Fot. 4. Miejsce pomiarowe nr 7. Efekty kolorystyczne oddziaływania Rainbow - pH 11 –13, kolor fioletowy/niebieski - ochrona zbrojenia; pH 11, kolor zielony - wartość graniczna.







Fot. 5. Miejsce pomiarowe nr 8. Efekty kolorystyczne oddziaływania Rainbow - poniżej pH 9, kolor pomarańczowy/czerwony – zagrożenie korozyjne.



**Załącznik 4 do EKSPERTYZY TECHNICZNEJ - Próbne obciążenie - belka lewa**



t=00:00:00	U=0.00mm	t=00:00:10	U=1.00mm
			

t=00:00:22	U=2.00mm	t=00:01:00	U=1.80mm
			



t=00:05:00	U=2.00mm	t=00:10:00	U=2.00mm
			



t=00:15:00	U=2.00mm	t=00:15:19	U=1.00mm
			

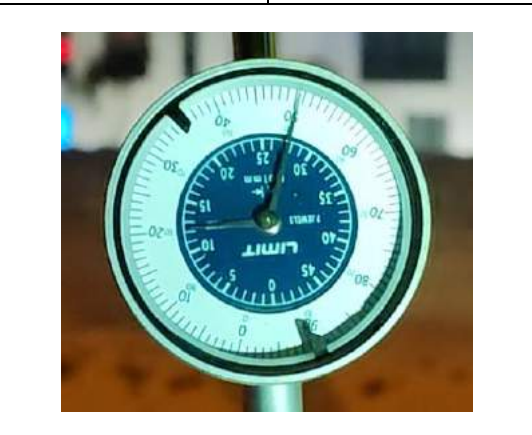

t=00:15:26	U=0.00mm	t=00:15:40	U=-0.34mm
			



t=00:15:50	U=-0.15mm	t=00:16:00	U=-0.02mm
			

**Załącznik 5 do EKSPERTYZY TECHNICZNEJ - Próbne obciążenie - belka prawa**



t=00:00:00	U=0.00mm	t=00:00:10	U=0.82mm
			



t=00:00:15	U=1.88mm	t=00:00:20	U=2.93mm
			



t=00:01:10	U=3.20mm	t=00:02:15	U=3.32mm
			



t=00:06:00	U=3.50mm	t=00:10:15	U=3.60mm
			

t=00:16:24	U=3.65mm	t=00:20:00	U=3.80mm
			

t=00:25:00	U=3.86mm	t=00:30:00	U=3.93mm
			

t=00:35:00	U=3.98mm	t=00:38:00	U=4.01 mm
			

t=00:40:00	U=4.01mm	t=00:40:10	U=2.81 mm
			

t=00:40:20	U=1.95mm	t=00:40:30	U=0.85 mm
			

t=00:45:00	U=0.66mm		
			