

# KARTA PRZEWODNIA

Zamawiający: **Nadleśnictwo Brodnica**  
**ul. Sądowa 16, 87-300 Brodnica**

Podstawa opracowania: **Umowa Nr 271.1.12.2025 i Aneks Nr 1/2025**  
**z dnia 26.11.2025 roku**

Przedmiot opracowania: **Most żelbetowy na kanale Kurzyny w ciągu drogi leśnej**  
**Grzmięca - Partęczyny**  
**Jednolity Numer Inwentarzowy (JNI): 220/271**  
**Numer Drogi: 12-01-000055**  
**Lokalizacja (kilometraż): Oddział 189**  
**Lokalizacja (GPS): 53°20'51.3''N 19°25'37.6''E**  
**Najbliższa**  
**Miejscowość: Grzmięca**

Zakres opracowania: **Ekspertyza budowlana dotycząca stanu technicznego mostu**  
**żelbetowego na kanale Kurzyny (rzece Skarlanka) w ciągu**  
**drogi leśnej Grzmięca - Partęczyny**

Autorzy ekspertyzy	<b>prof. dr hab. inż.</b> <b>Adam Podhorecki</b>	Rzecznik budowlany	
	<b>dr inż.</b> <b>Justyna Sobczak-Piąstka</b>	Uprawniony projektant konstrukcji budowlanych	

Bydgoszcz, 15 grudnia 2025

## ZAWARTOŚĆ OPINII

### I. CZĘŚĆ OPISOWO-ANALITYCZNA

	str.
<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Przedmiot Ekspertyzy .....	4
1.3. Zakres Ekspertyzy .....	5
1.4. Wykorzystane materiały i dokumenty .....	5
<b>2. OPIS MOSTU NA PODSTAWIE UDOSTĘPNIONEJ DOKUMENTACJI .....</b>	<b>6</b>
2.1. Wprowadzenie .....	6
2.2. Dane ogólne .....	7
2.3. Posadowienie mostu .....	7
2.4. Konstrukcja mostu .....	8
2.5. Elementy wyposażenia mostu .....	9
2.6. Odwodnienie .....	9
2.7. Dojazdy do mostu .....	9
2.8. Warunki geotechniczne .....	9
<b>3. WYNIKI POMIARÓW GEODEZYJNYCH PRZEDMIOTOWEGO MOSTU.....</b>	<b>10</b>
3.1. Wprowadzenie .....	10
3.2. Wyniki pomiarów .....	10
<b>4. OPIS KONSTRUKCYJNY MOSTU NA PODSTAWIE PRZEPROWADZONEJ INWENTARYZACJI .....</b>	<b>11</b>
4.1. Lokalizacja mostu .....	11
4.2. Dane geometryczne mostu .....	11
4.3. Dane konstrukcyjne mostu .....	12
<b>5. OCENA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCYJNEGO MOSTU .....</b>	<b>15</b>
5.1. Dane z kontroli okresowych mostu.....	15
5.1.1. Wyciąg z kontroli rocznej w dniu 04.06.2024 roku .....	15
5.1.2. Wyciąg z kontroli rocznej i pięcioletniej z dnia 11.07.2025 roku .....	16
5.2. Ocena stanu technicznego mostu in situ .....	18
5.3. Badania wytrzymałości betonu .....	30
<b>6. ANALIZA NOŚNOŚCI MOSTU .....</b>	<b>31</b>
6.1. Dane wyjściowe dotyczące oszacowania nośności mostu .....	31
6.2. Wpływ stanu technicznego na nośność mostu .....	33
6.3. Wymagania dotyczące nośności i geometrii mostu na drodze gminnej .....	35
6.4. Podsumowanie dotyczące nośności .....	36
<b>7. ZAKOŃCZENIE.....</b>	<b>37</b>
7.1. Stan techniczny mostu i nośność tego mostu .....	37
7.2. Zalecenia techniczne/program prac naprawczych .....	38

### II. ZAŁĄCZNIKI

1. Inwentaryzacja geodezyjna mostu nad rzeką Skarlanka (nad Kanałem Kurzyny)
2. Wyniki badań sklerometrycznych wykonanych w celu oszacowania wytrzymałości betonu elementów konstrukcyjnych mostu.

# **I. CZĘŚĆ OPISOWO–ANALITYCZNA**

# 1. DANE OGÓLNE

## 1.1. Podstawa opracowania

- Zamówienie/Zlecenie Nr 171/2025 z dnia 06.08.2025 roku i Umowa Nr 271.1.12.2025 z Aneksem Nr 1/2025 z dnia 26.11.2025 roku z Nadleśnictwa Brodnica (ul. Sądowa 16, 87-300 Brodnica)
- dokumenty udostępnione przez Zamawiającego
- badania, pomiary i analizy własne
- literatura specjalistyczna

## 1.2. Przedmiot Ekspertyzy

Przedmiotem Opracowania/Ekspertyzy jest most żelbetowy na kanale Kurzyny (rzece Skarlanka) w ciągu drogi leśnej Grzmięca – Partęczyny (Rys. 1).

Dane lokalizacyjne:

- Jednolity Numer Inwentarzowy (JNI): 220/271;
- Numer Drogi: 12-01-000055;
- Lokalizacja (kilometraż): Oddział 189;
- Lokalizacja (GPS): 53°20'51.3''N 19°25'37.6''E;
- Najbliższa miejscowość: Grzmięca.



Rys. 1. Lokalizacja mostu. Źródło: groportal.gov.pl

Analizując dane będące na stronie [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl), przedmiotowy most pokonuje rzekę Skarłankę w rejonie jeziora Kurzyny i stanowi element drogi o nawierzchni zwirowej łączącej przysiółek Strzemiuszczek z osadą Grzmięca w gminie Zbiczno (powiat brodnicki). Teren ten wchodzi w obszar Brodnickiego Parku Krajobrazowego (Rys. 2). Autorzy Ekspertyzy nie ustalili powodu używania nazwy „*Kanał Kurzyny*”, której używa się w dalszej części Ekspertyzy.

### **1.3. Zakres Ekspertyzy**

Zakres rzeczowy Opracowania/Ekspertyzy obejmuje następującą problematykę odnoszącą się do przedmiotowego mostu:

- a. Analiza istniejącej dokumentacji technicznej i innych udostępnionych dokumentów.
- b. Inwentaryzacja budowlana widocznych elementów konstrukcyjnych mostu w niezbędnym zakresie (przede wszystkim ustalenie parametrów technicznych obiektu):
  - ustalenie danych dotyczących geometrii mostu,
  - ustalenie podstawowych danych konstrukcyjnych mostu,
  - ustalenie danych dotyczących urządzeń obcych w konstrukcji mostu.
- c. Ocena stanu technicznego widocznych elementów konstrukcji mostu polegająca na:
  - ocenie wizualnej stanu konstrukcji,
  - badaniu sklerometrycznym jakości betonu elementów konstrukcyjnych.
- d. Oszacowanie aktualnej nośności mostu wraz z określeniem stopnia bezpieczeństwa konstrukcji mostu i bezpiecznego użytkowania.
- e. Wnioski końcowe z zaleceniami technicznymi i przedstawieniem propozycji programu prac naprawczych.

### **1.4. Wykorzystane materiały i dokumenty**

- [1] Projekt techniczny mostu z dojazdami na kanale Kurzyny w ciągu drogi leśnej Grzmięca – Partęczyny w Nadleśnictwie Brodnica wykonany przez Biuro Studiów i Projektów Lasów Państwowych w Łodzi, ul. Gdańska 112 w 1985 roku.
- [2] Dokumentacja z technicznych badań podłoża gruntowego wykonana przez Zespół Geologiczny Biura Studiów i Projektów Lasów Państwowych w Łodzi, ul. Gdańska 112 w maju 1985 roku.
- [3] Aneks do Umowy Nr 1/BP/87 z dnia 22 października 1987 r.

- [4] Protokół z kontroli rocznej w dniu 04.06.2024 roku.
- [5] Protokół z kontroli rocznej i pięcioletniej z 11.07.2025 roku.
- [6] Norma PN-85/S-10030: Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [7] Instrukcja do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (załącznik do Zarządzenia Nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 01.06.2004 roku).
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022, poz. 1518).
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 roku w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz. U. 2005, nr 67, poz. 582).
- [10] Norma PN-EN 206+A2:2021-08: Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność wraz z PN-B-06265:2022-08 Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
- [11] Norma PN-74/B-066262: Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna, Badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [12] Norma PN-EN 12504-2:2021: Badania betonu w konstrukcjach. Część II: Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
- [13] Instrukcja nr 210 Instytutu Techniki Budowlanej stosowania młotka Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji, 1972.

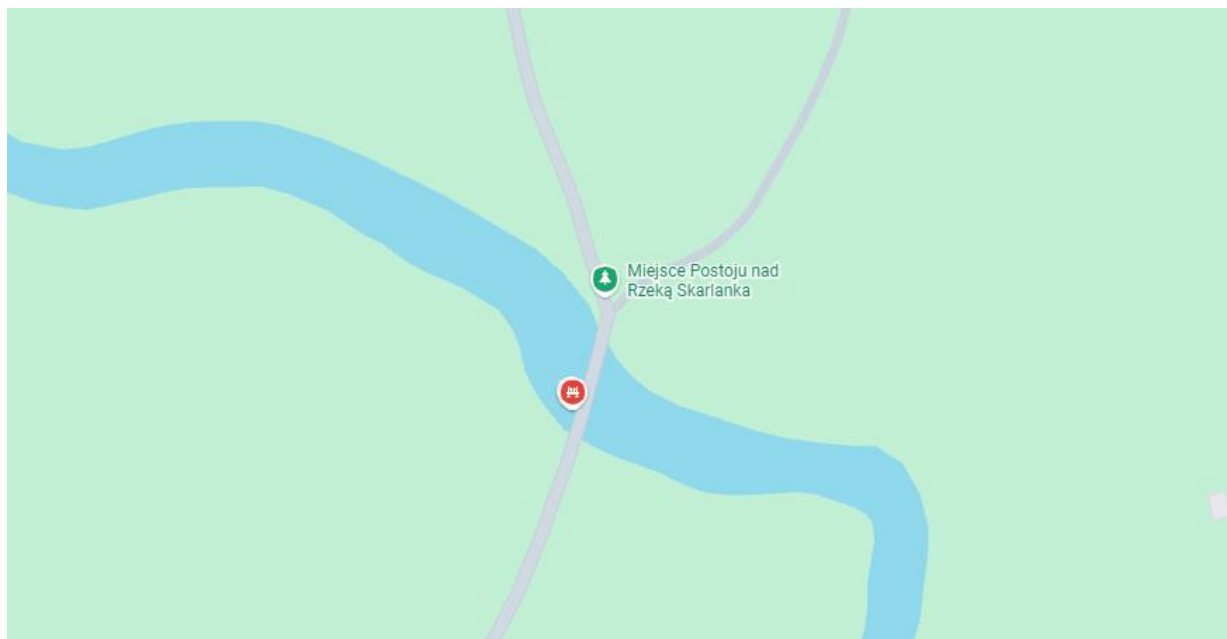
## **2. OPIS MOSTU NA PODSTAWIE UDOSTĘPNIONEJ DOKUMENTACJI**

### **2.1. Wprowadzenie**

Projekt techniczny mostu z dojazdami na kanale Kurzyny w ciągu drogi leśnej Grzmięca – Partęczyny w Nadleśnictwie Brodnica został sporządzony przez Biuro Studiów i Projektów Lasów Państwowych w Łodzi, ul. Gdańska 112 w 1985 roku. Zlecenie zostało wydane przez Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych w Toruniu w dniu 10 stycznia 1985 roku [1]. Dodatkowo wykonana była dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego oraz pomiary geodezyjne i inwentaryzacyjne [2].

## 2.2. Dane ogólne

Most znajduje się w ciągu drogi leśnej Grzmięca – Partęczyny, wykorzystywanej dla ruchu lokalnego. Zlokalizowany jest w miejscu już nie istniejącego mostu drewnianego na przyczółkach murowanych przebiegającego nad ciekim łączącym jezioro Strażym i jezioro Kurzyny. Przekroczenie kanału wykonano pod kątem różnym od  $90^\circ$  (Rys. 2).



Rys. 2. Umieszczenie przedmiotowego mostu nad ciekim wodnym. Źródło: groportal.gov.pl

Podstawową konstrukcję stanowi ustrój nośny dwuprzęsłowy o rozpiętości  $8\text{m} + 8\text{m}$ . Całkowita długość mostu wynosi  $17,22\text{m}$ . Światło mostu między istniejącymi przyczółkami wynosi  $13\text{m}$ . Długość mostu wynika przede wszystkim z zastosowania typowych prefabrykowanych belek mostowych.

Przęsła opierają się na podporach posadowionych na palach. Podpora środkowa (filar) została zaprojektowana jako ażurowa i składa się z dwóch rzędów pali wbijanych i oczepu żelbetowego.

## 2.3. Posadowienie mostu

Zaprojektowano i faktycznie wykonano trzy podpory palowe: dwa przyczółki i jeden filar. Ze względu na określoną długość belek typowych nie można było ich oprzeć na istniejących przyczółkach (pozostałość po moście drewnianym), lecz dopiero poza nimi. Istniejące przyczółki pozostały jako mury oporowe przejmujące siły poziome od parcia gruntu i w ten sposób odciążają nową, lekką konstrukcję. Nowe skrajne podpory zaprojektowano w formie prostych oczepów żelbetowych, całkowicie zatopionych w nasypie, bez skrzydełek.

Oczep łączy głowice trzech pali żelbetowych prefabrykowanych, wbijanych. Pale rozmieszczone są w dostęпах co 1,10m – znajdują się pod osiami dźwigarów głównych oraz w osi mostu.

Podpora środkowa (filar) składa się również z oczepu żelbetowego, wykonanego na mokro i z żelbetowych prefabrykowanych pali wbijanych. Pale są wykonane w dwóch rzędach po 3 sztuki i są rozmieszczone jak w przyczółku. Po wbiciu pali w dno kanału ich części nadziemne o długości 2m stanowią ażurowy korpus filara wykonany jako żelbetowy.

Wszystkie pale mają jednakowe wymiary: długość 6,0m oraz przekrój 30x25cm. Zaprojektowano je ustawić dłuższym bokiem wzdłuż mostu. Po wbiciu pala należało rozkuć jego głowicę na długości 50cm, rozciąć zbrojenie i owijać je stalą  $\varnothing$  6mm. Po takim przygotowaniu dopiero można było według projektu betonować.

Długość pali wynosząca 6,0m pozwala na wbicie ich w dno na głębokość 4,0m. Określona nośność pali jest większa od maksymalnych obciążeń. Dwa rzędy pali pod środkową podporą zaprojektowano dla uzyskania lepszej stateczności i wyeliminowania zginania belki.

#### **2.4. Konstrukcja mostu**

Konstrukcja mostu jest ustrojem dwuprzęsłowym o długości 8m + 8m. Jako elementy nośne zastosowano żelbetowe belki prefabrykowane, po dwie sztuki w każdym przęśle. Przęsła opierają się na podporach palowych. Przyczółki palowe są całkowicie zatopione w nasypie i są osłonięte przez istniejące przyczółki murowane (pozostałość po dawnym moście drewnianym). Oparcie belek na oczepie odbywać się miała według projektu na 2 warstwach papy. Kotwienie przęseł w oczepach stanowi stal zbrojeniowa  $\varnothing$  14 mm, na podporach nieprzesuwnych.

Projektowanymi elementami konstrukcyjnymi mostu są jeszcze bezkrawędziowe płyty pomostu 0,58 x 4,60 x 0,12 m oraz poprzecznice.

Szerokość mostu w świetle poręczy zaprojektowano jako 4,42m, a szerokość jezdni 3,42m ze spadkami spadki poprzecznymi daszkowymi 2%. Przyjęto obciążenia użytkowe kl. III (samochód o masie 10 ton) z uwzględnieniem obciążenia wyjątkowego 12,2 tony na oś.

W przęsłach zaprojektowano wykorzystanie betonu B-250 (czyli obecnie C20/25, przyp. autora), a w podporach B-200 (czyli obecnie C16/20, przyp. autora) .

Na płycie pomostu zaprojektowano wykonać izolację z dwóch warstw papy na lepiku.

Nawierzchnia na moście została zaprojektowana jako betonowa grubości 5 cm układana na siatce Rabitza.



## **2.5. Elementy wyposażenia mostu**

Wyposażenie mostu stanowią stalowe poręcze przymocowane do konstrukcji mostu za pomocą śrub.

Krawężniki zaprojektowano jako prefabrykowane 15 x 30 x 100 cm umieszczone na całej długości pomostu.

## **2.6. Odwodnienie**

Zgodnie z projektem, wody opadowe odprowadzane miały być z jezdni w kierunku do krawężników, wzdłuż których woda następnie miała spływać do ścieków skarpowych za przyczółkami. Odwodnienie to miało być skuteczne dzięki odpowiednim spadkom podłużnym i poprzecznym.

## **2.7. Dojazdy do mostu**

Droga na odcinku mostu jest jednopasowa o szerokości jezdni 3,50m i korony 5,0m z poszerzeniami normatywnymi na łukach i prostych przejściowych.

Ukształtowanie niwelety na moście zaprojektowano jako o jednokierunkowym spadku podłużnym 0,5%. Trasa dojazdów do mostu przebiega po trasie istniejącej drogi leśnej Grzmięca – Partęczyny.

Zaprojektowano spadki podłużne niwelety drogi od 1,42% do 2,75% skierowane ku mostowi. Na odcinku mostu spadek podłużny jest jednokierunkowy i wynosi 0,5%.

## **2.8. Warunki geotechniczne**

W celu rozpoznania i udokumentowania warunków gruntowo – wodnych wykonano badania podłoża gruntowego i opracowano odpowiednią dokumentację. Posłużyła ona do właściwego zaprojektowania i wykonania prac ziemnych i fundamentowych pod planowaną modernizację mostu na kanale Kurzyny.

W ramach prac terenowych wykonano dwa otwory badawcze do głębokości 10,0m poniżej poziomu terenu, łącznie odwiercono 20,0 m gruntu. Ponadto wykonano dwa sondowania sondą lekką (SL) w przedziale głębokości 1,5m-6,0m pod poziomem terenu, łącznie wykonano 9,0m sondowań.

Rzeźba terenu jest pochodzenia lodowcowo-rzecznego o młodogłacjalnym, sandrowym krajobrazie pojeziernym. Badany teren jest południowo – wschodnim fragmentem Pojezierza Chelmińsko – Dobrzyńskiego. Do głębokości wykonanych odwiertów stwierdzono zaleganie czwartorzędowych, plejstocénskich utworów wodnolodowcowych pomorskiej fazy głównego

stadiału zlodowacenia północno – polskiego. Utwory te wykształcone są w postaci jednorodnych, stalowoszarych piasków gruboziarnistych z domieszką żwiru. Piasków tych do głębokości 10,0m pod poziomem terenu nie przewiercono. Nasyp kamienno-piaszczysty występuje o miąższości średnio 0,9m. Woda gruntowa jest na poziomie wody w pobliskim cieku. Nie przewiduje się wahań większych niż  $\pm 0,5\text{m}$  względem stanu stwierdzonego.

Poza nasypami, zalegające piaski gruboziarniste z domieszką żwiru zaliczono do jednej warstwy geotechnicznej. Warstwa jest nawodniona, średnio zagęszczona o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ . Cechą wiodącą jest stopień zagęszczenia ustalony na podstawie bezpośrednich badań terenowych, pozostałe parametry odczytano z normy w nawiązaniu do cechy wiodącej.

### **3. WYNIKI POMIARÓW GEODEZYJNYCH PRZEDMIOTOWEGO MOSTU**

#### **3.1. Wprowadzenie**

Do wykonania inwentaryzacji geodezyjnej przedmiotowego mostu użyto naziemnego skaningu laserowego.

Wyniki inwentaryzacji geodezyjnej dotyczą w szczególności określenia wymiarów geometrycznych mostu oraz wykonania rysunków mostu z podstawowymi wymiarami (**Załącznik Nr 1**).

#### **3.2. Wyniki pomiarów**

Wyniki pomiarów geodezyjnych/inwentaryzacyjnych wykonanych dla mostu przedstawia się w **Załączniku Nr 1**.

Wyniki pomiarów obejmują w istocie parametry geometryczne przedstawione ostatecznie w formie:

- rzutu poziomego mostu zawierającego wszystkie wymiary geometryczne;
- charakterystycznych przekrojów poprzecznych i przekroju podłużnego mostu.

## **4. OPIS KONSTRUKCJI MOSTU NA PODSTAWIE PRZEPROWADZONEJ INWENTARYZACJI**

### **4.1. Lokalizacja mostu**

Most drogowy o Jednolitym Numerze Inwentarzowym 220/271 zlokalizowany jest w ciągu drogi Grzmięca – Partęczyny numer 12-01-000055, kilometraż - oddział 189, lokalizacja GPS 53°20'51.3''N 19°25'37.6''E. Najbliższa Miejscowość: Grzmięca. Przekracza ciek wodny (kanał) łączący jezioro Strażym z jeziorem Kurzyny. Zarządcą obiektu jest Nadleśnictwo Brodnica, ul. Sądowa 16, 87-300 Brodnica.

Kąt skrzyżowania osi obiektu i przeszkody (kanał Kurzyny) wynosi 90°, choć droga na bezpośrednich dojazdach przebiega w planie po łuku.

W bezpośrednim sąsiedztwie mostu nie znajdują się inne drogi, ani zabudowania. Na dojazdach do obiektu z obydwu stron znajduje się las, a w niewielkiej odległości od mostu niewielki parking leśny. Skarpy mostu oraz przydrożne skarpy porośnięte są przez chwasty, krzewy i drzewa.

### **4.2. Dane geometryczne mostu**

Obecny Zarządca drogi i mostu dysponuje archiwalną dokumentacją projektową z czasów budowy obiektu 1985-1988. Nie udostępniono natomiast danych dotyczących przeprowadzonych w latach ubiegłych remontów mostu. Jediną dokumentacją jest prowadzona księga obiektu mostowego.

Rozpatrywany most jest konstrukcją dwuprzęsłową, wolnopodpartą. Całkowita długość każdego przęsła wynosi 8,31 m. Całkowita długość obiektu wraz z konstrukcją przyczółków wynosi 16,62m. Całkowita szerokość obiektu wynosi 4,43 m. Szerokość jezdni w świetle między betonowymi opaskami wynosi około 3,47 m. Szerokość opasek betonowych wynosi 2 x 48 cm. Powierzchnia całkowita mostu została oszacowana jako 73,6 m<sup>2</sup>.

Elementami nośnymi mostu są żelbetowe belki prefabrykowane po dwie w każdym przęśle. Belki podłużne oparte są na dwóch przyczółkach o pełnym korpusie oraz na filarze znajdującym się w nurcie kanału zakończonym żelbetowym oczepem. Na dźwigarach położone są płyty żelbetowe o wymiarach 0,96 x 4,46 x 0,14 m. Most wyposażony jest ponadto w obustronne opaski o szerokości około 48 cm każda oraz w obustronne bariery stalowe osadzone w opaskach. Wysokość balustrad wynosi 104÷107 cm.

## **4.3. Dane konstrukcyjne mostu**

### **a. Podpory mostu**

Widoczne podpory mostu to dwa przyczółki o korpusie pełnym, betonowym. Zgodnie z dokumentacją znajdujące się za nimi nowe skrajne podpory zaprojektowano w formie prostych oczepów żelbetowych, całkowicie zatopionych w nasypie, bez skrzydełek. Na betonowych przyczółkach oparta jest konstrukcja nośna w postaci belek żelbetowych o przekroju pełnym prostokątnym. Oparcie zrealizowano bez widocznych podkładek.

Przeprowadzone badania sklerometryczne wytrzymałości betonu wykazały klasę C12/15 (Tabela Nr 1, punkt 5.3. Ekspertyzy).

W środku rozpiętości mostu wykonany jest w nurcie rzeki filar wraz z oczepem, na którym oparte są belki żelbetowe ustroju nośnego. Filar wykonany jest w postaci sześciu słupów ustawionych w dwóch rzędach zwieńczonych żelbetowym oczepem. Pale pod oczepem w nurcie rzeki nie są rozmieszczone symetrycznie. Wymiary przekroju poprzecznego oczepu wynoszą: szerokość  $103 \div 104$  cm, wysokość 53 cm, długość belki oczepowej wynosi  $301 \div 304$  cm (Załącznik Nr 1).

Oczep filara w nurcie rzeki nie jest poziomy. Pochylenie w stronę wschodnią wynosi 9 cm. W celu wyrównania poziomów przęseł opartych na oczepie zastosowano podkładkę o grubości 9 cm (Załącznik Nr 1).

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów geodezyjnych (Załącznik Nr 1) stwierdzono, że kąt pomiędzy osią konstrukcji pomostu (żelbetowe belki prefabrykowane) i oczepem filara nie wynosi  $90^\circ$ . W dokumentacji archiwalnej nie ma informacji na temat geometrii wzajemnego położenia tych elementów konstrukcyjnych. Nie można więc stwierdzić, czy jest to zgodne z założeniami projektowymi, czy też deformacje te wynikają z błędów projektowych lub wykonawczych.

Istnienie lub brak płyt przejściowych może być stwierdzony po wykonaniu specjalnej odkrywki. Na obu końcach mostu nie ma wykonanej dylatacji w jezdni. Jednak w miejscach zakończenia przęseł mostu nie ma widocznych załamań niwelety drogi, co może świadczyć o występowaniu płyt przejściowych.

### **b. Konstrukcja przęsła**

Konstrukcja przęsła wykonana jest jako dwuprzęsłowa, wolnopodparta. Stanowią ją belki żelbetowe (szt. 4), po dwie na każde przęsło mostu. Długość przęsła wynosi 8,31 m, szerokość całkowita mostu – 4.43 m.

Stwierdzono na podstawie przeprowadzonych badań i oględzin, że zastosowane belki podłużne ustroju nośnego są to belki o przekroju prostokątnym, pełnym, żelbetowe prefabrykowane.

Dane geometryczne dotyczące belek ustalone na podstawie pomiarów:

- szerokość dołu belki – 0,25 m;
- wysokość belki – 0,50 m,
- rozstaw osiowy między belkami – 2,25 m.

Belki oparte są z jednej strony na przyczółkach, z drugiej strony na wykonanym w nurcie rzeki filarze z oczepem żelbetowym. Inwentaryzacja geodezyjna wykazała, że przęsła mostu nie są poziome. Występuje pochylenie podłużne przęseł w kierunku do północnego przyczółka. Różnica wysokości pomiędzy skrajnymi oczepami w przyczółkach mostu wynosi 14 cm.

Przeprowadzone badania sklerometryczne wytrzymałości betonu pozwoliły na ustalenie klasy betonu belek żelbetowych jako C50/60 (Tabela Nr 1, punkt 5.3. Ekspertyzy).

### **c. Płyta żelbetowa**

Na żelbetowych belkach wykonano płytę w postaci ułożonych żelbetowych elementów prefabrykowanych o wymiarach 0,96 x 4,46 x 0,14 m.

Przeprowadzone badania sklerometryczne wytrzymałości betonu płyty żelbetowej pozwoliły na ustalenie klasy betonu C40/50 (Tabela Nr 1, punkt 5.3. Ekspertyzy)..

### **d. Elementy gzymsowe**

Belki gzymsowe wykonane są jako żelbetowe w postaci prefabrykowanych elementów ułożonych na końcowym fragmencie (brzegu) płyt żelbetowych. Belki gzymsowe mają szerokość 10 cm i wysokość około 30 cm. W większości brakuje tych elementów na obiekcie mostowym.

### **e. Hydroizolacja**

Hydroizolacja została prawdopodobnie wykonana na górnej powierzchni płyty betonowej ułożonej na belkach żelbetowych. Nie stwierdzono jednak pod mostem istnienia sączków do odprowadzenia wody z powierzchni hydroizolacji. Świadczy to o tym, że hydroizolacja, jeżeli istnieje, nie jest do końca prawidłowo wykonana.

#### **f. Nawierzchnia na moście**

Na moście wykonana jest nawierzchnia z asfaltobetonu. Spadek poprzeczny nawierzchni wykonano jako jednostronny oraz spadek podłużny niwelety także jako jednostronny.

Jezdnia na moście ma szerokość 3,47 m i kończy się betonową opaską o szerokości 50 cm, z każdej strony mostu. W opasce osadzono słupki stalowe do mocowania elementów balustrady stalowej. Most nie jest wyposażony w chodniki. Wysokość opaski żelbetowej nad poziom nawierzchni jezdni wynosi około 10 cm.

Nawierzchnia poza mostem z obydwu stron jest wykonana jako gruntowa.

#### **g. Chodniki**

Na moście nie ma chodników. Wykonana jest tylko betonowa opaska o szerokości 48 cm z każdej strony, w której osadzono słupki żelbetowe do mocowania elementów balustrady stalowej.

#### **h. Odwodnienie**

Odwodnienie nawierzchni na moście realizowane jest poprzez spadek podłużny i poprzeczny niwelety. Obiekt nie jest wyposażony w dodatkowe urządzenia odprowadzające wodę powierzchniową (np. kratki ściekowe, ścieki skarpowe).

Nie zauważono także występowania sączków do odprowadzania wody z powierzchni hydroizolacji.

#### **i. Dylatacje**

Na moście nie ma dylatacji na styku obiektu mostowego z drogą. Istnieje jedynie niewypełniona przerwa około 2 cm.

#### **j. Balustrady**

Most wyposażony jest w obustronne balustrady stalowe. W opaskach betonowych osadzone są słupki stalowe do mocowania balustrady stalowej. Pochwyt górny i słupki balustrady wykonane są z ceowników 60 mm, natomiast pozostałe elementy wykonano z kątownika 40 x 40 cm lub 43 x 43 cm. Występują poziome elementy rozmieszczone od dołu w odległości 45 cm oraz elementy środkowe w odległości 70 cm od opaski betonowej. Wysokość balustrady wynosi od 103 do 107 cm.

Łączna długość balustrady po jednej stronie mostu wynosi około 17,2 m. Długość całkowita balustrad na całym obiekcie mostowym wynosi zatem  $2 \times 17,2 \text{ m} = 34,4 \text{ m}$ .

### **k. Umocnienie i wyposażenie skarp**

Stożki skarpowe nie są prawidłowo ukształtowane i umocnione. Powierzchnie skarp porasta wysoka trawa, chwasty i krzewy. Nie ma też koryt skarpowych do odprowadzenia wody z powierzchni mostu ani schodów skarpowych.

Pod obiektem są widoczne zanieczyszczenia linii brzegowej i koryta kanału.

Koryto kanału pod mostem i poza nim nie jest zabezpieczone.

### **l. Urządzenia obce**

Na moście nie znajdują się urządzenia obce.

### **m. Dojście i dojazdy**

Droga przed i za obiektem jest wykonana jako gruntowa. Na dojazdach umieszczono znak informujący o aktualnej nośności mostu wynoszącej 2,5 tony.

## **5. OCENA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI MOSTU**

### **5.1. Dane z kontroli okresowych mostu**

#### **5.1.1. Wyciąg z kontroli rocznej w dniu 04.06.2024 roku**

Kontrola okresowa została przeprowadzona przez Andrzeja Kiryluka w dniu 04.06.2024 roku. W wyniku przeprowadzonej kontroli stwierdzono:

- Słupy – żelbetowe, brak widocznych uszkodzeń, stan dobry.
- Belka oczepowa – żelbetowa, brak widocznych uszkodzeń, stan dobry.
- Dźwigary podłużne - belki żelbetowe prostokątne, żelbetowa, brak widocznych uszkodzeń, widoczne ślady przecieków z pokładu ze względu na brak izolacji płyt pokładowych i nawierzchni, stan dobry.
- Płyta jezdni – płyty żelbetowe, żelbetowa, brak widocznych uszkodzeń, stan dobry.
- Nawierzchnia – gruntowa, widoczne zastoiska wody, należy przewidzieć reprofilację – uzyskanie możliwości odpływu wody z nawierzchni na moście.
- Przyczółki – żelbetowe, brak widocznych uszkodzeń, stan dobry.

Wykaz robót do wykonania w trybie pilnym:

- Zabezpieczenie powłokami malarskimi barier zabezpieczających mostu.
- Reprofilacja ubytków w konstrukcji nawierzchni mostu, uzyskanie spadków umożliwiających odprowadzenie wód opadowych.

- Bieżąca konserwacja, dbałość o porządek na i wokół obiektu.

W protokole wykonujący kontrolę okresową oświadczył, że obiekt budowlany będący przedmiotem kontroli nadaje się do bezpiecznego użytkowania.

#### **5.1.2. Wyciąg z kontroli rocznej i pięcioletniej z dnia 11.07.2025 roku**

Kontrola okresowa została przeprowadzona przez Sławomira Wróblewskiego w dniu 11.07.2024 roku. W wyniku przeprowadzonej kontroli stwierdzono:

- Występowanie osuwisk zagrażających stateczności nasypów i skarp – stan niepokojący.
- Ubytki pogarszające estetykę i powodujące zagrożenie trwałości - stan niepokojący.
- Nadmierna wegetacja roślin na nasypach i skarpach pogarszającą estetykę mostu - stan niepokojący.
- Wegetacja roślin na dojazdach w obrębie skrzydeł – stan zadowalający.
- Ubytki, braki, erozja nawierzchni bitumicznej – stan niedostateczny.
- Zarysowania i pęknięcia nawierzchni na moście – stan niedostateczny.
- Zanieczyszczenia nawierzchni jezdni na obiekcie – stan niedostateczny.
- Zanieczyszczenie powierzchni balustrad – stan zadowalający.
- Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych stali balustrad – stan zadowalający.
- Przecieki i zacieki betonu poprzez uszkodzoną hydroizolację – stan awaryjny.
- Przecieki i zacieki na konstrukcji pomostu i dźwigarów głównych – stan niepokojący.
- Zarysowania i pęknięcia na konstrukcji pomostu i dźwigarów głównych – stan niepokojący.
- Zanieczyszczenia powierzchni betonu konstrukcji dźwigarów głównych i pomostu – stan niepokojący.
- Blokada i zanieczyszczenie łożysk – stan niedostateczny.
- Zacieki i przecieki na betonowej powierzchni przyczółków i filarów – stan zadowalający,
- Zarysowania i pęknięcia betonu konstrukcji przyczółków i filarów – stan zadowalający.
- Korozja, gnicie i starzenie betonu konstrukcji przyczółków i filarów – stan zadowalający.
- Zanieczyszczenia powierzchni betonu przyczółków i filarów – stan zadowalający.
- Zanieczyszczenia przestrzeni podmostowej i koryta rzeki – stan zadowalający.



- Przemieszczenia i osuwiska brzegów rzeki – stan zadowalający.

Wyszczególnienie robót do wykonania:

- Uzupełnienie skarp, usunięcie nadmiernej roślinności (prace do wykonania w drugiej kolejności w latach następnych).
- Utrzymanie czystości nawierzchni na dojazdach do mostu (prace do wykonania w roku przyszłym).
- Zaplanowanie wymiany nawierzchni bitumicznej na moście, remont częściowy (prace do wykonania w roku przyszłym).
- Zaplanowanie odnowienia zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad, utrzymanie czystości (prace do wykonania w trzeciej kolejności w latach następnych).
- Zaplanowanie wymiany hydroizolacji (zaplanowanie).
- Oczyszczenie powierzchni betonu konstrukcji pomostu (prace do wykonania w trzeciej kolejności w latach następnych).
- Oczyszczenie powierzchni betonu konstrukcji dźwigarów głównych (prace do wykonania w trzeciej kolejności w latach następnych).
- Oczyszczenie powierzchniowe dostępnych elementów łóżysk (prace do wykonania w roku przyszłym).
- Oczyszczenie powierzchni betonu konstrukcji przyczółków (prace do wykonania w trzeciej kolejności w latach następnych).
- Oczyszczenie powierzchni betonu konstrukcji filarów (prace do wykonania w trzeciej kolejności w latach następnych).
- Utrzymanie czystości przestrzeni podmostowej i koryta cieku w granicy pasa drogowego (prace do wykonania w roku przyszłym).

**Komentarz autorski:**

Zastanawiające są ustalenia kontroli rocznej przeprowadzonej w dniu 04.06.2024 roku (pkt. 5.1.1. Ekspertyzy) w porównaniu do kontroli przeprowadzonej w dniu 1.08.2025 roku (pkt. 5.1.2. Ekspertyzy).

## 5.2. Ocena stanu technicznego konstrukcji mostu in situ

Ocenę stanu konstrukcji obiektu wykonano rozpatrując poszczególne elementy konstrukcyjne mostu (Fot. 1). Wizja lokalna została wykonana w dniach 06.10.2025 roku. Opracowano również dokumentację fotograficzną przedstawiającą aktualny wygląd analizowanego obiektu.



Fot. 1. Ogólny widok mostu. Widoczne uszkodzenia nawierzchni mostu i zanieczyszczenia gruntem oraz suchymi liśćmi. Powierzchnia opaski porośnięta mchami.

### a. Podpory mostu

Widoczne podpory mostu to dwa przyczółki o korpusie pełnym, betonowe, niezbrojone. Zauważono ich uszkodzenia, w postaci ubytków betonu, wykruszeń i deformacji betonu (Fot.



2). Na całej powierzchni betonu przyczółka widoczne są zielone zacieki i wykwyty. Zacieki w strefie bezpośrednio pod mostem świadczą o złym stanie hydroizolacji lub jej braku.

Ponadto woda z nawierzchni mostu nie jest w odpowiedni sposób odprowadzana, co prowadzi do spływania wody po powierzchni przyczółków, co powoduje ich destrukcję. Konstrukcja przyczółków znajduje się w wodzie, co może powodować podmywanie gruntu pod jego elementami konstrukcyjnymi.

W miejscu oparcia belek żelbetowych na podporach widoczne są zanieczyszczenia gruntem i suchymi liśćmi. Widoczne są także pozostałości warstwy izolacyjnej w postaci papy (Fot. 3).

Przeprowadzone badania sklerometryczne jakości betonu pozwoliły na oszacowanie klasy betonu widocznych elementów podpór jako C12/15 (**Załącznik Nr 2**).



Fot. 2. Uszkodzenia widocznego fragmentu przyczółka betonowego w postaci ubytków betonu, wykruszeń i deformacji betonu. Na całej powierzchni betonu przyczółka widoczne są zielone zacieki i wykwyty.



Fot. 3. Oparcie belki żelbetowej na przyczółku. Widoczne są zanieczyszczenia gruntem i suchymi liśćmi. Widoczne są także pozostałości warstwy izolacyjnej w postaci papy.

### **b. Podpora pośrednia mostu**

W środku rozpiętości mostu wykonany jest w nurcie rzeki filar wraz z oczepem, na którym oparte są belki żelbetowe ustroju nośnego. Filar wykonany jest w postaci sześciu słupów ustawionych w dwóch rzędach zwieńczonych żelbetowym oczepem (Fot. 4). Pale pod oczepem w nurcie rzeki nie są rozmieszczone symetrycznie.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów geodezyjnych (**Załącznik Nr 1**) stwierdzono, że kąt pomiędzy osią konstrukcji pomostu (żelbetowe belki prefabrykowane) i oczepu filara nie wynosi  $90^\circ$ . W dokumentacji archiwalnej nie ma informacji na temat geometrii wzajemnego położenia tych elementów konstrukcyjnych. Nie można więc stwierdzić, czy jest to zgodne z założeniami projektowymi, czy też deformacje te wynikają z błędów projektowych lub wykonawczych. Również w dostępnych protokołach z przeglądów okresowych nie zwraca się uwagi na ten mankament, więc nie wiadomo, czy przesunięcie istnieje od początku i jest zgodne z projektem, czy też powstało w czasie eksploatacji obiektu. Na podstawie jednorazowej inwentaryzacji geodezyjnej nie można stwierdzić, czy zjawisko



obrotu filarów wraz z oczepem względem osi mostu jest ustabilizowane (nie występują dalsze przemieszczenia), czy też nadal postępuje.

Na podstawie inwentaryzacji geodezyjnej ustalono także, że oczep filara w nurcie rzeki nie jest poziomy. Pochylenie w stronę wschodnią wynosi 9 cm. W celu wyrównania poziomów przęseł opartych na oczepie zastosowano podkładkę o grubości 9 cm.

Zauważono niewielkie uszkodzenia słupów i oczepu w postaci ubytków betonu, wykruszeń i deformacji betonu (Fot. 4). Na całej powierzchni zwłaszcza betonu oczepu widoczne są zielone zacieki i wykwyty. Zacieki w strefie bezpośrednio pod mostem świadczą o złym stanie hydroizolacji lub nawet jej braku.

Ponadto woda z nawierzchni mostu nie jest w odpowiedni sposób odprowadzana, co prowadzi do spływania wody po powierzchni oczepu, co powoduje jego destrukcję.

W miejscu oparcia belek żelbetowych na oczepie widoczne są zanieczyszczenia gruntem (Fot. 4).



Fot. 4. Podpora pośrednia wraz z oczepem. Niewielkie uszkodzenia słupów i oczepu w postaci ubytków betonu, wykruszeń i deformacji betonu. Na całej powierzchni zwłaszcza betonu oczepu widoczne są zielone zacieki i wykwyty. Na oczepie widoczne są zanieczyszczenia gruntem

### **c. Konstrukcja przęsła**

Konstrukcję przęsła stanowią żelbetowe belki podłużne o przekroju prostokątnym (4 szt.) oparte na przyczółkach i podporze pośredniej (Fot. 5). Belki zostały wykonane jako prefabrykowane. Inwentaryzacja geodezyjna wykazała, że przęsła mostu nie są poziome. Występuje pochylenie podłużne przęseł w kierunku do północnego przyczółka. Różnica wysokości pomiędzy skrajnymi oczepami w przyczółkach mostu wynosi 14 cm.

Na prefabrykowanych belkach żelbetowych nie zauważono występowania większych, istotnych zarysowań, ani oznak przeciążenia konstrukcji. Występują jedynie miejscowe ślady korozji zbrojenia zwłaszcza na ich dolnych powierzchniach (Fot. 6). Belki te mają również niewielkie ubytki betonu.

Największym mankamentem są pojawiające się na belce ciemnozielone zacieki, spowodowane prawdopodobnie złym stanem technicznym hydroizolacji lub jej brakiem. Może to być spowodowane również nieodpowiednim odprowadzeniem wód z powierzchni mostu. Woda przelewając się przez belkę gzymsową dostaje się na powierzchnię belki powodując powstawanie licznych zacieków (Fot. 6). Zacieki te z biegiem czasu mogą spowodować destrukcję betonu oraz intensywną korozję zbrojenia belek żelbetowych.

Beton, z którego wykonano belki jest dość jednorodny. Przeprowadzone badania sklerometryczne jakości betonu pozwoliły na ustalenie klasy betonu belek żelbetowych jak o C50/60 (**Załącznik Nr 2**).



Rys. 5. Widok belek żelbetowych z boku. Widoczne ciemnozielone zacieki na belce.





Rys. 6. Widok belek żelbetowych z dołu. Występują ślady korozji zbrojenia zwłaszcza na ich dolnych powierzchniach. Belki te mają również niewielkie ubytki betonu. Widoczne ciemnozielone zacieki na belkach.

#### **d. Płyta żelbetowa**

Żelbetowe płyty pomostu wykazują ubytki betonu w dolnej i na bocznej powierzchni. W wielu miejscach widoczne są nieosłonięte otuliną pręty zbrojeniowe, największe ubytki są widoczne zwłaszcza w miejscu styku między płytami (Fot. 7). Miejsca z niewielkimi śladami korozji zbrojenia widoczne są praktycznie na całej dolnej powierzchni płyt (Fot. 6 i 7).

Największym mankamentem są pojawiające się na płytach ciemnozielone zacieki, spowodowane prawdopodobnie złym stanem technicznym hydroizolacji lub jej brakiem. Może to być spowodowane również nieodpowiednim odprowadzeniem wód z powierzchni mostu. Woda przelewając się przez belkę gzymsową zalewa dolną powierzchnię płyt powodując powstawanie licznych zacieków (Fot. 6 i 7). Zacieki te z biegiem czasu mogą spowodować destrukcję betonu oraz korozję zbrojenia żelbetowych płyt prefabrykowanych. Boczne fragmenty płyt są porośnięte głównie mchami powodującymi destrukcję betonu (Fot. 2, 5, 6).

Przeprowadzone badania sklerometryczne jakości betonu płyty żelbetowej pozwoliły na ustalenie klasy betonu C40/50 (**Załącznik Nr 2**).



Fot. 7. Żelbetowe płyty pomostu wykazują ubytki betonu w dolnej i na bocznej powierzchni. W wielu miejscach widoczne są nieosłonięte otuliną pręty zbrojeniowe, największe ubytki są w miejscu styku między płytami. Na powierzchni płyt widoczne są ciemnozielone zacieki.

#### **e. Elementy gzymsowe**

Belki gzymsowe wykonane są jako żelbetowe w postaci prefabrykowanych elementów ułożonych na końcowym fragmencie (brzegu) płyt żelbetowych. Belki gzymsowe mają szerokość 10 cm i wysokość około 30 cm. W większości brakuje tych elementów na obiekcie mostowym (Fot. 8) i można zauważyć, że leżą obecnie w wodzie pod mostem. Prawdopodobnie ich mocowanie do płyt pomostu nie było wystarczająco dobre i z biegiem czasu ulegały one oderwaniu od płyt pomostu. Duży wpływ miała także na to roślinność, która porasta powierzchnię płyt i szczeliny między belkami gzymsowymi oraz płytami i spowodowała ona prawdopodobnie oderwanie belek gzymsowych od konstrukcji mostu.

Pozostałe fragmenty belek gzymsowych wykonane są jako żelbetowe. Występują na nich niewielkie spękania, zarysowania i ubytki betonu. Powierzchnia zewnętrzna jest porośnięta mchami, które powodują powstanie wykruszeń w betonie (Fot. 8).





Fot. 8. Miejsca po brakujących elementach gzymsowych. Na istniejących elementach występują niewielkie spękania, zarysowania i ubytki betonu. Powierzchnia zewnętrzna jest porośnięta mchami, które powodują powstanie wykruszeń w betonie.

#### **f. Hydroizolacja**

Można stwierdzić, że hydroizolacja nie została prawidłowo wykonana, gdyż pod mostem nie widać sączków do odprowadzania wody z powierzchni hydroizolacji. Nie zabezpiecza więc ona prawidłowo konstrukcji przęsła. Świadczą o tym występujące na belkach nośnych, na płytach pomostu oraz na części przyczółków zielonoszare zacieki (Fot. 6 i 7). Powodować one będą w czasie destrukcję betonu belek i płyt pomostu oraz korozję zbrojenia belek żelbetowych i płyt pomostu, pogarszanie się ich stanu technicznego, a co za tym idzie obniżenie nośności mostu.

Dostawanie się dużej ilości wody pod powierzchnię mostu spowodowane jest także złym stanem technicznym nawierzchni mostu (Fot. 9).



Fot. 9. Uszkodzenia nawierzchni na moście, która nie osłania hydroizolacji i powoduje jej uszkodzenia.

#### **g. Nawierzchnia na moście**

Nawierzchnia na moście wykonana była prawdopodobnie jako asfaltobetonowa. Nawierzchnia jest w bardzo złym stanie technicznym. Widoczne są duże spękania i znaczne ubytki materiału (Fot. 9).

Strefa przy belce podporęczowej (opasce) jest zabrudzona i porośnięta nieliczną roślinnością (Fot. 9). Wysokość opaski żelbetowej nad poziom nawierzchni jezdni wynosi  $2 \div 3$  cm. Betonowa opaska miejscami ma niewielkie ubytki, wykruszenia i spękania. Ponadto zalega na niej gruba warstwa gruntu i porośnięta jest roślinnością, a zwłaszcza mchami (Fot. 10).





Fot. 10. Na nawierzchni mostu są duże spękania i znaczne ubytki materiału. Strefa przy opasce jest zabrudzona i porośnięta nieliczną roślinnością. Betonowa opaska miejscami ma niewielkie ubytki, wykruszenia i spękania, zalega na niej gruba warstwa gruntu i porośnięta jest roślinnością, a zwłaszcza mchami.

#### **h. Chodniki**

Na moście nie ma chodników.

#### **i. Odwodnienie**

Odwodnienie nawierzchni na moście realizowane jest poprzez spadek podłużny niwelety. Obiekt nie jest wyposażony w dodatkowe urządzenia odprowadzające wodę powierzchniową (np. kratki ściekowe, ścieki skarpowe). Zalegające na nawierzchni mostu zanieczyszczenia i chwasty utrudniają spływanie wód opadowych (Fot. 9). Ponadto znaczne uszkodzenia i ubytki w nawierzchni na moście powodują przesiąkanie wody z tworzących się zastoisk przez

nawierzchnię asfaltobetonową. Brak prawidłowo wykonanej hydroizolacji lub jej brak powoduje tworzenie się zacieków na żelbetowych belkach prefabrykowanych (dźwigarach), płytach przęsłowych i przyczółkach.

Woda opadowa z nawierzchni mostu nie jest odprowadzana poprzez koryta skarpowe i np. rozsączana. Stąd też woda spływająca po skarpach, na których brak jest umocnień wsiąka w nawierzchnię stożków. Powoduje to przy dużych opadach występowanie znacznych podmyć.

### **j. Dylatacje**

Na moście nie ma dylatacji na styku obiektu mostowego z drogą.

### **k. Balustrady**

Most wyposażony jest w obustronne balustrady stalowe (Fot. 1, 2, 4, 5, 8, 9). W belkach podporęczowych (opaskach) mocowane są słupki stalowe do mocowania elementów balustrady stalowej. Stalowe elementy balustrady są skorodowane, równomiernie na wszystkich powierzchniach.

Wysokość balustrady jest zbyt mała i wynosi około 103÷107 cm, co nie jest zgodne z wymaganiami normowymi (110 cm). Nie zauważono znacznych deformacji przeciągów ani innych uszkodzeń mechanicznych.

### **l. Umocnienia i wyposażenie skarp**

Stożki skarpowe nie są umocnione. Woda opadowa z nawierzchni mostu nie jest odprowadzana poprzez koryta skarpowe i np. rozsączana. Stąd też woda spływająca po skarpach, na których brak jest umocnień wsiąka w nawierzchnię stożków. Powoduje to przy dużych opadach występowanie znacznych podmyć.

Poza tym stożki porośnięte są trawą, chwastami i krzewami (Fot. 11). Na skarpach nie ma schodów.



Fot. 11. Drzewa, krzewy i trawy porastające skarpy. Widoczne także zanieczyszczenia gruntem elementów konstrukcji mostu.

### **m. Dojścia i dojazdy**

Droga przed i za obiektem jest wykonana jako gruntowa. Nawierzchnia na bezpośrednich dojazdach ma uszkodzenia, występują ubytki i nierówności.

Brak jest barier energochłonnych na dojazdach do mostu. Nie umieszczono znaku informującego o ograniczeniu skrajni poziomej na moście.

Pobocza porośnięte są trawą i inną dość bujną roślinnością.

## **n. Koryto rzeki i przestrzeń podmostowa**

W korycie rzeki widoczne są fragmenty słupów drewnianych będących elementem starego mostu (Fot. 2, 4, 5, 6, 7, 8). W korycie rzeki znajdują się zanieczyszczenia w postaci fragmentów drzew i krzewów oraz na dnie leżą zniszczone fragmenty betonowych belek gzymsowych mostu.

Koryto rzeki nie jest uregulowane stąd widoczne są pomycia brzegów i osuwiska.

### **5.3. Badania wytrzymałości betonu**

Badania sklerometryczne betonu przeprowadzono podczas oględzin mostu w dniu 06.10.2025 roku. Badania wykonano w wyznaczonych miejscach elementów konstrukcji mostu.

Badania wykonano na następujących elementach betonowych:

- przyczółek,
- żelbetowy dźwigar prefabrykowany,
- płyta pomosty (badanie z dołu),
- płyta pomostu (badanie z boku),
- opaska betonowa.

Klasę betonu określono wykorzystując dane zawarte w normie PN-EN 206+A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność wraz z PN-B-06265:2022-08 Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność, gdzie najniższa klasa betonu jaką podaje ta norma jest C8/10.

Wyniki badań podano w dziennikach pomiarów 1-5 (Załącznik Nr 2). Na podstawie tych wyników oszacowano następujące klasy wytrzymałości betonu elementów konstrukcyjnych przedmiotowego mostu (Tabela Nr 1):

- przyczółki – C12/15;
- żelbetowy dźwigar prefabrykowany – C 50/60;
- płyty pomostu – C40/50;
- opaska betonowa – C16/20.

Poniżej zestawiono średnią i gwarantowaną wytrzymałość na ściskanie oraz klasy betonu według wg normy PN-EN 206+A2:2021-08 w sprawdzanych elementach mostu (Załącznik Nr 2).



Tablica Nr 1. Zestawienie wyników badań sklerometrycznych betonu

Pomiar	Element	Wytrzymałość		Klasa betonu
		Średnia [MPa]	Minimalna [MPa]	PN-EN 206+A2:2021-08
1	Przyczółek	18,38	15,54	C 12/15
2	Żelbetowy dźwigar prefabrykowany	59,11	58,29	C 50/60
3	Płyta pomosty (badanie z dołu),	49,67	45,38	C 40/50
4	Płyta pomostu (badanie z boku),	48,33	45,56	C 40/50
5	Opaska betonowa.	22,02	21,24	C 16/20

Wytrzymałość średnia betonu w sprawdzonych elementach konstrukcyjnych mostu wynosi od 18,38 MPa do 59,11 MPa. Wytrzymałość minimalna mieści się w przedziale od 15,54 MPa do 58,29 MPa. Badania nieniszczące betonu wykazały dobrą jednorodność betonu we wszystkich elementach mostu.

Z przeprowadzonych pomiarów wynika, że wytrzymałość betonu żelbetowych belek prefabrykowanych jest najwyższa i odpowiada klasie C 50/60 według [6]. Dość niska jest wytrzymałość betonu przyczółka i odpowiada klasie C 12/15 według aktualnej normy. Należy przy tym zaznaczyć, że betonowe przyczółki widoczne w konstrukcji mostu są pozostałościami starego mostu i stanowią tylko osłonę dla nowych, niewidocznych przyczółków. Według normy PN-EN 206 minimalną klasą betonu mostowego powinna być klasa C 30/37. W szczególnych przypadkach (klasa ekspozycji XD3) min. klasa betonu powinna wynosić C 35/45. Dotyczy to m.in. przęseł i podpór wiaduktów nad ruchliwymi drogami, na których stosuje się środki odladzające.

## 6. ANALIZA NOŚNOŚCI MOSTU

### 6.1. Dane wyjściowe dotyczące oszacowania nośności mostu

Most jest ustrojem dwuprzęsłowym, przy czym każde z przęseł stanowi układ o schemacie wolnopodpartym. Konstrukcję przęsła stanowi konstrukcja z belek żelbetowych prefabrykowanych o długości 8,0 m. Dane geometryczne dotyczące belek ustalone na podstawie pomiarów i przyjęte do dalszych analiz przedstawiają się następująco:

- szerokość dołu belki – 0,25 m;
- wysokość belki – 0,50 m;
- rozstaw osiowy między belkami – 2,25 m.

Oparcie belek zrealizowano na betonowych przyczółkach. Na belkach ułożona jest płyta żelbetowa, a na niej powinna być izolacja, a następnie nawierzchnia z asfaltobetonu. Most wyposażony jest w obustronne opaski o szerokości około 40 cm każda. Szerokość jezdni w świetle między betonowymi opaskami wynosi 3,47 m, zaś całkowita szerokość obiektu 4,43 m. W belkach gzymsowych po obydwu stronach mostu są osadzone bariery stalowe o wysokości 103÷107 cm.

Na podstawie dokumentacji archiwalnej oszacowano, że most został prawdopodobnie zaprojektowany według norm z 1966 roku, dla klasy III obciążeń. Analizy dotyczące ustalenia aktualnej nośności mostu przeprowadzono biorąc pod uwagę Program do określania nośności użytkowej obiektów (program w wersji 4.2.1.1. z dnia 6 lipca 2005 roku) oraz Instrukcję do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (załącznik do Zarządzenia Nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 01.06.2004 roku). Instrukcję opracowano w Biurze Zarządzania Drogami i Mostami Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad na podstawie wyników prac naukowo-badawczych wykonanych przez zespół pod kierunkiem prof. Janusz Rymczy z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Instrukcja podaje zasady określania nośności użytkowej istniejących obiektów mostowych zlokalizowanych w ciągach dróg krajowych. Nośność użytkowa obiektu mostowego może być ustalona w jeden z następujących sposobów:

- poprzez wykonanie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych na podstawie projektu technicznego lub szczegółowej inwentaryzacji konstrukcji oraz wyników badań diagnostycznych;
- poprzez wykonanie próbnego obciążenia;
- metodą uproszczoną, opracowaną przez IBDiM, zwaną metodą RYM-IBDiM.

W dalszej części zastosowano do szacowania nośności metodę uproszczoną, opracowaną przez IBDiM, zwaną metodą RYM-IBDiM. Założenia ogólne metody uproszczonej RYM-IBDiM :

- a. Metoda RYM-IBDiM do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych polega na porównaniu sił wewnętrznych (momentu zginającego i siły poprzecznej) wywołanych obciążeniem normowym i użytkowym w skrajnym dźwigarze lub skrajnym paśmie płytowym przęsła. Nośność użytkowa obiektu jest to największe zastępcze obciążenie użytkowe, przy którym wielkość sił wewnętrznych w konstrukcji przęsła nie przekracza sił wywołanych obciążeniem normowym.
- b. W metodzie przyjęto, że pomosty obiektów przenoszą obciążenie użytkowe bez przekroczenia wielkości sił wewnętrznych wywołanych obciążeniem normowym. Naciski osi pojazdów samochodowych dopuszczonych do ruchu po drogach



- publicznych, nie przekraczają wielkości przyjmowanych w normatywach.
- c. Metoda dotyczy najczęściej stosowanych układów statycznych konstrukcji obiektu i typowego ukształtowania pomostu w przekroju poprzecznym przęsła.
  - d. Metoda służy do określania nośności użytkowej obiektów mostowych wykonanych z materiałów trwałych, których stan techniczny nie powoduje ograniczeń ruchu.
  - e. Metoda nie jest stosowana do obiektów tymczasowych.

Stosując metodę RYM-IBDiM określono, że aktualna nośność dla rozpatrywanego mostu zaprojektowanego prawdopodobnie według normy z 1966 roku wynosi 8 ton. Oznacza to, że w przekroju poprzecznym mostu ze względu na istnienie tylko jednego pasa ruchu może znajdować się jeden pojazd o masie 8 ton.

## **6.2. Wpływ stanu technicznego na nośność mostu**

- a. Aktualny stan techniczny mostu żelbetowego można określić jako dostateczny.
- b. Na widocznych częściach przyczółów mostu zauważono uszkodzenia w postaci ubytków betonu, wykruszeń i deformacji betonu. Mniejsze ubytki występują także w dolnej części podpór w miejscu kontaktu z wodą. W miejscu oparcia belek żelbetowych na podporach widoczne są zanieczyszczenia gruntem. Ustalono klasę betonu wynoszącą C 12/15.
- c. W środku rozpiętości mostu wykonany jest w nurcie rzeki filar wraz z oczepem, na którym oparte są belki żelbetowe ustroju nośnego. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów geodezyjnych (Załącznik Nr 1) stwierdzono, że kąt pomiędzy osią konstrukcji pomostu (żelbetowe belki prefabrykowane) i oczepu filara nie wynosi  $90^\circ$ . Nie można stwierdzić, czy jest to zgodne z założeniami projektowymi, czy też deformacje te wynikają z błędów projektowych lub wykonawczych. Na podstawie jednorazowej inwentaryzacji geodezyjnej nie można stwierdzić, czy zjawisko obrotu filarów wraz z oczepem względem osi mostu jest ustabilizowane (nie występują dalsze przemieszczenia w czasie), czy też nadal postępuje. Oczep filara w nurcie rzeki nie jest poziomy. Pochylenie w stronę wschodnią wynosi 9 cm. W celu wyrównania poziomów przęseł opartych na oczepie zastosowano podkładkę o grubości 9 cm. Ponadto zauważono niewielkie uszkodzenia słupów i oczepu w postaci ubytków betonu, wykruszeń i deformacji betonu. Na całej powierzchni zwłaszcza betonu oczepu widoczne są zielone zacieki i wykwyty, co może powodować jego przyspieszoną destrukcję.

- d. Inwentaryzacja geodezyjna wykazała, że przęsła mostu nie są poziome. Występuje pochylenie podłużne przęseł w kierunku do północnego przyczółka. Różnica wysokości pomiędzy skrajnymi oczepami w przyczółkach mostu wynosi 14 cm. Prefabrykowane dźwigary żelbetowe nośne nie są zarysowane ani spękanе, występują jedynie miejscowe ubytki betonu. Pojawiają się miejscowe ślady korozji zbrojenia zwłaszcza na ich dolnych powierzchniach. Największym mankamentem są pojawiające się na belce ciemnozielone zacieki, spowodowane prawdopodobnie złym stanem technicznym hydroizolacji lub jej brakiem. Zacieki te z biegiem czasu mogą spowodować destrukcję betonu oraz korozję zbrojenia belek żelbetowych. Przeprowadzone badania sklerometryczne jakości betonu pozwoliły na ustalenie klasy betonu belek żelbetowych jako C50/60.
- e. Żelbetowe płyty pomostu wykazują ubytki betonu w dolnej i na bocznej powierzchni. W wielu miejscach widoczne są nieosłonięte otuliną pręty zbrojeniowe, największe ubytki są widoczne zwłaszcza w miejscu styku między płytami. Największym mankamentem są pojawiające się na płytach ciemnozielone zacieki, spowodowane prawdopodobnie złym stanem technicznym hydroizolacji lub jej brakiem. Zacieki te z biegiem czasu mogą spowodować destrukcję betonu oraz korozję zbrojenia żelbetowych płyt prefabrykowanych. Boczne fragmenty płyt są porośnięte głównie mchami powodującymi przyspieszoną destrukcję betonu. Przeprowadzone badania sklerometryczne jakości betonu płyty żelbetowej pozwoliły na ustalenie klasy betonu C40/50.
- f. W większości na moście brakuje elementów gzymsowych i można zauważyć, że leżą obecnie w wodzie pod mostem. Prawdopodobnie ich mocowanie do płyt pomostu nie było wystarczająco dobre i z biegiem czasu ulegały one oderwaniu od płyt pomostu. Duży wpływ miała także na to roślinność, która porasta powierzchnię płyt i szczeliny między belkami gzymsowymi oraz płytami i spowodowała ona prawdopodobnie oderwanie belek gzymsowych od konstrukcji mostu.
- g. W złym stanie technicznym jest również hydroizolacja mostu, brakuje sączków do odprowadzania wody z powierzchni hydroizolacji.
- h. Nawierzchnia asfaltobetonowa na moście pokryta jest grubą warstwą naniesionego przez koła pojazdów gruntu. Nawierzchnia jest w bardzo złym stanie technicznym z licznymi dziurami, wykruszeniami i spękaniami. Poza tym strefa przykrawężnikowa jest porośnięta trawą i mchami. Zalegające na moście zanieczyszczenia utrudniają prawidłowe spływanie wód opadowych. Powoduje to powstawanie zastoisk wody,

błota i przesiąkanie wody przez uszkodzoną nawierzchnię i hydroizolację.

- i. Na moście nie ma prawidłowo wykonanych chodników. Betonowa opaska jest porośnięta głównie mchami i zdeformowana.
- j. Stalowe elementy balustrady są skorodowane, równomiernie na wszystkich powierzchniach. Wysokość balustrady jest zbyt mała i wynosi około 103÷107 cm, co nie jest zgodne z wymaganiami normowymi (110 cm). Nie zauważono znacznych deformacji przeciągów ani innych uszkodzeń mechanicznych.
- k. Stożki skarpowe nie są umocnione. Woda opadowa z nawierzchni mostu nie jest odprowadzana poprzez koryta skarpowe i np. rozsączana. Powoduje to przy dużych opadach występowanie znacznych podmyć. Poza tym stożki porośnięte są trawą, chwastami i krzewami.
- l. W korycie kanału widoczne są fragmenty słupów drewnianych będących elementem starego już nieistniejącego mostu. W korycie kanału znajdują się zanieczyszczenia w postaci fragmentów drzew i krzewów oraz na dnie leżą zniszczone fragmenty betonowych belek gzymsowych mostu. Koryto cieku nie jest uregulowane stąd widoczne są pomycia brzegów i osuwiska.

### **Podsumowanie**

Aktualny stan techniczny konstrukcji mostu - według autorów Ekspertyzy - oznacza obniżenie oszacowanej nośności mostu o około 20%. Warunkiem podstawowym dalszego użytkowania mostu jest potrzeba pełnego przeprowadzenia gruntownego remontu.

### **6.3. Wymagania dotyczące nośności i geometrii mostu na drodze gminnej**

1. Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. (Dz. U. 1518) w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych, drogi kategorii gminnej powinny mieć standardowo klasę D (droga dojazdowa) lub L (droga lokalna).
2. Droge zamiejską projektuje się w taki sposób, że prędkość do projektowania przyjmuje się w zależności od klasy drogi:
  - dla klasy L – standardowo 60 km/h, w trudnych warunkach dopuszcza się 50 lub 40 km/h;

- dla klasy D – 40 km/h lub 30 km/h.
- 3. Droga zamiejska, w zależności od klasy, powinna mieć liczbę jezdni głównych ( $n$ ) i liczbę pasów ruchu na jezdni głównej ( $m$ ) wyrażoną przekrojem o symbolu  $n/m$ :
  - klasy L – standardowo dwukierunkowy 1/2, dopuszcza się dwukierunkowy 1/2 – 1;
  - 6) klasy D – standardowo dwukierunkowy 1/2, dopuszcza się dwukierunkowy 1/2 – 1 lub dwukierunkowy 1/1.
- 4. Szerokość pasa ruchu na jezdni z jednym pasem ruchu powinna być mniejsza niż suma szerokości dwóch pasów ruchu, ale nie mniejsza niż 3,50 m.
- 5. Drogowe obiekty inżynierskie usytuowane w ciągu danej drogi projektuje się na takie same obciążenia.
- 6. W przypadku istniejącego mostu lub wiaduktu dopuszcza się przyjęcie innych obciążeń, pod warunkiem wprowadzenia zakazu poruszania się pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej, która przekracza nośność użytkową tego mostu lub tego wiaduktu.
- 7. Wysokość barier ochronnych powinna wynosić min 110 cm.

#### **6.4. Podsumowanie dotyczące nośności mostu**

1. Na podstawie Instrukcji do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (załącznik do Zarządzenia Nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 01.06.2004 roku), określono, że aktualna nośność dla rozpatrywanego mostu 1966 roku wynosi 8 ton. W oryginalnym/pierwotnym projekcie przedmiotowego mostu określono/zaprojektowano nośność tego mostu wynoszącą 10 ton.
2. Stan techniczny elementów konstrukcyjnych mostu jest dostateczny. Brak wykonywania jakichkolwiek prac utrzymaniowych przez Zarządcę obiektu spowodował, że podstawowe elementy nośne, czyli prefabrykowane belki żelbetowe i płyty pomostu ulegają degradacji. Spowodowane jest to brakiem hydroizolacji płyty pomostu. W bardzo złym stanie (awaryjnym), jest nawierzchnia mostu wraz z opaskami. Stan techniczny niektórych elementów konstrukcyjnych mostu zmusza więc do obniżenia jego nośności. Należy przyjąć, że możliwe jest przenoszenie obciążeń użytkowych pojazdami o ciężarze 50 kN (o masie 5 ton).

## **7. ZAKOŃCZENIE**

### **7.1. Stan techniczny mostu i nośność tego mostu**

1. Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono, że most jest konstrukcją dwuprzęsłową, wolnopodpartą. Elementami nośnymi są prefabrykowane żelbetowe belki i płyty.
2. Stan techniczny elementów konstrukcyjnych mostu określono następująco (punkt 5. Ekspertyzy):
  - przyczółki – stan dostateczny,
  - prefabrykowane belki żelbetowe – stan dostateczny,
  - prefabrykowane płyty pomostu – stan dostateczny,
  - elementy gzymsowe – w większości brak elementów gzymsowych,
  - hydroizolacja na moście – stan zły (awaryjny),
  - nawierzchnia na moście – stan zły (przedawaryjny),
  - balustrady stalowe – stan dostateczny.
3. Z przeprowadzonych pomiarów wynika, że wytrzymałość betonu prefabrykowanych żelbetowych belek i płyt jest dobra. Elementy konstrukcyjne nie wykazują śladów przeciążenia i destrukcji. Elementem mogącym znacząco wpływać na obniżenie nośności mostu jest filar umieszczony w nurcie rzeki. Wykonując jednorazowe badanie geodezyjne nie jest możliwe ustalenie, czy przemieszczenia filara są postępujące, czy też jego obrót względem osi mostu jest projektowany (zamierzony) i nie stanowi wady konstrukcyjnej.
4. Biorąc pod uwagę stwierdzony, na podstawie oględzin i wykonanych badań, stan techniczny mostu, ustalono nośność umożliwiającą przenoszenie obciążeń użytkowych pojazdami o maksymalnym ciężarze 50 kN (czyli masie wynoszącej 5 ton).
5. Stan techniczny niektórych elementów konstrukcyjnych przedmiotowego mostu jest na tyle niedostateczny, że zaleca się bezwzględnie przeprowadzenie w okresie 2026÷2027 kapitalnego remontu obiektu, po to, aby utrzymać nośność na poziomie maksymalnych obciążeń użytkowych pojazdami o masie 5 ton (punkt 6.4. Ekspertyzy).

## 7.2. Zalecenia techniczne/program prac naprawczych

1. Bardzo zły stan techniczny (awaryjny) przedstawia nawierzchnia na moście wraz z hydroizolacją. Zniszczenia są tak duże, że stwarzają zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowników mostu. W związku z tym zaleca się niezwłoczne przeprowadzenie prace remontowych związanych z wymianą nawierzchni i naprawą strefy chodnikowej (wraz z hydroizolacją i dylatacjami). Do czasu przeprowadzenia remontu zaleca się ze względów bezpieczeństwa ograniczenie prędkości pojazdów na moście do 10 km/h.
2. W związku z brakiem możliwości jednoznacznego stwierdzenia, czy przemieszczenia filara posadowionego w nurcie kanału są postępujące, zaleca się prowadzenie co pół roku monitoringu geodezyjnego polegającego na obserwacji przemieszczeń tego filara. W tym celu należy zamontować na tym elemencie konstrukcyjnym bazę pomiarową. Zaleca się, aby pomiaru bazowego dokonać w styczniu 2026 roku, potem w czerwcu 2026 roku i ostatni w grudniu 2026 roku. Otrzymane wyniki pozwolą na ustalenie tego, czy ten element konstrukcyjny wymaga wzmocnienia, czy jedynie naprawy powstałych uszkodzeń powierzchniowych.
3. W dalszej kolejności należy (ale też pilnie w latach 2026÷2027) wykonać następujące prace remontowe:
  - a. Przy okazji naprawy hydroizolacji należy wykonać sączki do odprowadzenia wody z powierzchni hydroizolacji.
  - b. Przy okazji remontu nawierzchni należy tę nawierzchnię przedłużyć po około 20 m w obydwie strony poza most. Ograniczy to nanoszenie błota przez koła pojazdów bezpośrednio na nawierzchnię mostu. Należy przy tym pamiętać o odpowiednim wyprofilowaniu spadków w celu prawidłowego odprowadzenia wód z powierzchni mostu. Istotne jest to, aby wszystkie wody z mostu zebrać w kolektor (umieszczony pod mostem lub obok mostu), podczyścić wodę i np. rozsączyć lub wprowadzić do Kanału Kurzyny/rzeki Skarlanka pod warunkiem spełnienia określonych przepisów prawa wodnego.
  - c. Zlikwidować uszkodzenia żelbetowych belek nośnych i płyt pomostu, odkrytych elementów przyczółków i filarów oraz belek gzymsowych

(oczyszczenie z zacieków, uzupełnienie ubytków betonu i zabezpieczenie korodujących prętów, zabezpieczenie powierzchniowe betonu). Do tego celu należy zastosować zaprawy systemowe, np. firmy SIKKA.

- d. Oczyszczyć miejsce oparcia belek na podporach i zabezpieczyć antykorozyjnie stalowy płaskownik na filarze.
- e. Dokonać wymiany podkładek, na których opierają się belki na podporach.
- f. Wymienić balustrady, tak aby spełniały wymogi formalne oraz zabezpieczyć je powłoką antykorozyjną.
- g. Uzupełnić brakujące belki gzymsowe.
- h. Wykonać umocnienie stożków zabezpieczające je przed rozmyciem.

W celu przeprowadzenia zalecanych powyżej prac remontowych należy sporządzić projekt budowlany wraz z projektem technicznym oraz uzyskać decyzję administracyjną zatwierdzającą ten projekt i udzielającą pozwolenia na budowę/przeprowadzenie zaprojektowanych robót budowlanych.

- 4. Ustalono nośność umożliwiającą przenoszenie obciążeń użytkowych dopuszczających ruch pojazdów o ciężarze 50 kN (o masie 5 ton). Do czasu remontu nawierzchni należy jednak ograniczyć prędkość pojazdów na moście do 10km/h.

## **II. ZAŁĄCZNIKI**